

**PROPOSITION D'UN MODELE EXPLICATIF DES DEPILATIONS  
OBSERVEES CHEZ LES MANGABES A JOUES BLANCHES ET  
CONSECUTIVES A L'EPOUILLAGE**

THESE  
pour obtenir le grade de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

présentée et soutenue publiquement en 2001  
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

**Anne, Olivia, Jeanne HEURTIN**  
Née le 29 janvier 1975 à Toulon

**Directeur de thèse : M. le Professeur Patrick Bénard**

**JURY**

PRESIDENT :

**M. Gérard CAMPISTRON** Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

**M. PATRICK BENARD** Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE  
**M. Michel FRANC** Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :

**M. BERTRAND L. DEPUTTE** Directeur de recherche au CNRS, Station biologique de  
PAIMPONT



A notre président de thèse,

**M. le Professeur CAMPISTRON**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Physiologie-hématologie,

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse,  
Hommages respectueux.

A notre jury de thèse,

**M. le Professeur Bénard**

De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Physique et chimie biologiques et médicales,

Pour m'avoir aidé à réaliser un rêve, celui de travailler au contact des primates,  
Pour tous les moments qu'il m'a consacré malgré un emploi du temps chargé,  
Enfin, pour sa contribution financière apportée à l'étude,  
Pour avoir accepté la direction de cette thèse,  
Remerciements tout particuliers.

**M. le Professeur Franc**

De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Parasitologie et Dermatologie,

Qui nous fait l'honneur de s'intéresser à notre travail  
Sincères remerciements.

Au membre invité,

**Monsieur Bertrand L. Deputte**

Directeur de recherche au CNRS UMR 6552  
Université de Rennes, Station biologique de Paimpont,

Pour avoir encadré notre travail de recherche  
Sincères remerciements.



*A Marie-Christine Cadiergues,  
Docteur Vétérinaire à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse en Parasitologie et  
Dermatologie, pour sa gentillesse, sa spontanéité et ses conseils avisés.*

*A Annie Gautier  
Directrice de l'unité de primatologie à la station de Paimpont  
pour m'avoir acceptée dans ses structures.*

*A Bertrand L. Deputte,  
Primatologue à la station biologique de Paimpont, CNRS/UMR 6552 « E.V.E »  
Pour son accueil très chaleureux,  
Pour m'avoir ouvert les portes de l'éthologie et m'avoir fait partager une partie de son savoir  
et de sa passion, pour ses conseils précieux et sa patience  
Pour ses imitations inégalables en matière de vocalises, ses mimiques,  
mais aussi ses croquis et ses dessins.*

*A Dominique  
Technicien animalier à la station biologique  
Pour sa sympathie et son dévouement à mon égard,  
pour m'avoir aidé dans mes recherches bibliographiques, pour toutes les informations  
fournies concernant l'élevage.*

*A toute l'équipe de primatologie et de biologie du sol  
pour leur accueil, leur sympathie et ces deux mois passés dans la forêt de Paimpont.*



*A mes parents,  
pour leurs encouragements incessants, leur soutien et leur présence pendant toutes ces  
années, même dans les moments difficiles.*

*A ma mère, qui s'est réconciliée avec les animaux.*

*A mon père qui m'a permis de poursuivre des études longues.*

*A mon frère  
Pour sa patience.*

*A ma grand-mère*

*A Ankara,  
Pour tous ces moments de bonheur.*

*A toute ma famille et mes amis.*





## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduction</b>  | <b>11</b> |
| <b>Partie I</b>  | <b>13</b> |
| <b>SUJETS, METHODE, PROTOCOLE ET ANALYSES</b>  |           |
| <b><u>I. Sujets</u></b>  | <b>13</b> |
| <b><u>II. Méthode</u></b>  | <b>13</b> |
| 1. <u>Mode d'échantillonnage</u>   | 13        |
| 2. <u>Conditions d'observation</u>   | 13        |
| 3. <u>Saisie des données</u>   | 14        |
| 4. <u>Justification du découpage en zones (précepte S. Altmann 1965 « split and lump »)</u>  | 14        |
| 5. <u>Justification du choix des comportements et fréquence des comportements</u>  | 16        |
| 6. <u>Déroulement des observations</u>   | 16        |
| 7. <u>Analyse des données</u>  | 16        |
| 8. <u>Type d'expérimentation supplémentaire</u>  | 16        |
| <b>Partie II</b>   | <b>17</b> |
| <b>RESULTATS</b>   |           |
| <b><u>I. Description de l'épouillage</u></b>   | <b>17</b> |
| 1. <u>Description d'une séquence d'auto-épouillage</u>   | 17        |
| 2. <u>Description d'une séquence d'allo-épouillage</u>   | 18        |
| <b><u>II. Répartition de l'épouillage sur le corps</u></b>   | <b>20</b> |
| 1. <u>Auto-épouillage</u>  | 21        |
| 2. <u>Allo-épouillage</u>  | 22        |
| 3. <u>Comparaison auto et allo-épouillage</u>  | 23        |
| <b><u>III. Importance des comportements d'arrachage de poils</u></b>   | <b>24</b> |
| <b><u>IV. Profils comportementaux d'épouillage des différents individus</u></b>  | <b>25</b> |
| <b><u>V. Effet d'une modification de la structure sociale des groupes (absence ou présence du mâle) sur les modalités d'épouillage</u></b> | <b>28</b> |
| <b><u>VI. Analyse histologique</u></b>   | <b>28</b> |
| 1. <u>Zones de peau saines</u>   | 30        |
| 2. <u>Zones de peau dépilées</u>   | 31        |
| <b>Partie III</b>  | <b>35</b> |
| <b>DISCUSSION</b>  |           |
| <b><u>I. Les causes mécaniques ou sociales des dépilations : l'épouillage</u></b>  | <b>35</b> |
| 1. <u>Existe-t-il des zones plus épouillées que d'autres et donc plus sujettes à la dépilation ?</u>                                       | 35        |
| a. <u>Le choix des sites</u>   | 35        |
| b. <u>La durée de l'épouillage</u>   | 36        |
| 2. <u>Les dépilations peuvent-elles provenir d'une différence dans la technique d'épouillage ?</u>   | 36        |
| a. <u>Influence des individus sur la méthode d'épouillage</u>  | 37        |
| b. <u>Circonstances d'apparition de l'arrachage de poils</u>   | 38        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b><u>II. Les causes physiologiques</u></b>  | <b>40</b> |
| 1. <u>Structure d'un follicule pileux et d'un poil, innervation, vascularisation</u> | 41        |
| a. Structure d'un follicule pileux   | 41        |
| b. Structure d'un poil   | 41        |
| c. Vascularisation   | 42        |
| d. Innervation   | 42        |
| 2. <u>Le cycle normal du poil</u>  | 42        |
| a. La phase catagène ou phase d'involution du poil                                   | 42        |
| b. La phase télogène ou phase de repos du poil                                       | 42        |
| c. La phase de croissance du poil ou phase anagène                                   | 43        |
| 3. <u>Les causes de dépilations</u>  | 44        |
| a. Les variations saisonnières   | 44        |
| b. Les variations hormonales   | 44        |
| c. Inflammation  | 47        |
| d. Désordres métaboliques ou carences nutritionnelles                                | 48        |
| <b><u>III. Les dépilations : une combinaison possibles de plusieurs facteurs</u></b> | <b>50</b> |
| 1. <u>Pour la descendance de Sylvette</u>  | 51        |
| 2. <u>Pour la descendance de Georgette</u>   | 51        |
| <br>   |           |
| <b>Conclusion</b>  | <b>53</b> |
| <br>   |           |
| Table des illustrations  | 55        |
| <br>   |           |
| Annexe I   | 57        |
| Annexe II  | 59        |
| Annexe III   | 61        |
| <br>   |           |
| Bibliographie  | 63        |

## Introduction

Les dépilations se définissent par la perte de poils en un endroit précis du corps. Elles peuvent rester localisées ou bien s'étendre à toute une partie du corps.

Ces phénomènes sont fréquents chez de nombreuses espèces de mammifères. L'alopecie est un des motifs principaux de consultation en dermatologie vétérinaire. Cela touche à la fois les carnivores domestiques (chiens et chats), les nouveaux animaux de compagnie (petits rongeurs type hamster, gerbilles, rats etc.; lagomorphes et furets) mais aussi les primates (en particulier les macaques rhésus (*Macaca mulatta*), les macaques fascicularis (*Macaca fascicularis*), les macaques ours (*Macaca arctoides*) et les chimpanzés (*Pan troglodytes*)).

L'étiologie est variée et peut parfois se révéler complexe. Il peut s'agir de causes mécaniques ou psychologiques comme c'est le cas chez le chat. Dans cette espèce, il existe un syndrome appelé « alopecie extensive féline » dont l'origine peut être un toilettage excessif notamment dans certains troubles du comportement d'origine anxigène. Des causes physiologiques sont aussi incriminées dans ce phénomène. Il peut s'agir d'une mue saisonnière ou encore d'un phénomène de sénescence comme la calvitie chez les hommes. Enfin, les dépilations peuvent être consécutives au prurit provoqué par une parasitose, une mycose, un phénomène inflammatoire ou encore d'origine immune (hypersensibilité) ou bien d'origine systémique (dérèglement hormonal, trouble métabolique, carence nutritionnelle). En ce qui concerne les primates, plusieurs hypothèses ont été avancées pour tenter d'expliquer ces dépilations : elles peuvent faire intervenir des facteurs psychologiques (stress, émotivité, non adéquation entre le mode de vie des animaux en liberté et en captivité, problèmes de bien-être s'exprimant par des comportements auto-dirigés en réponse à des contraintes sociales ou environnementales avec apparition de comportements d'automutilation), hormonaux, parasitaires, métaboliques (déficience nutritionnelle, carence neurologique) et même sociaux comme par exemple, le « sur-épouillage ».

L'épouillage, encore appelé toilettage ou grooming, est un comportement caractéristique de nombreux primates. Il vise à nettoyer la peau en la débarrassant de tout corps étranger (particules externes, poussières, squames, croûtes, ectoparasites...) et à la maintenir la plus propre possible (Sparks, 1967 ; Poirier, 1970; Hutchins and Barash, 1976 ; Mc Kenna, 1978 ; Pérez and Veà, 2000). Il peut concerner un seul individu : on parle alors d'auto-épouillage. Si deux individus ou plus interviennent, il s'agit d'allo-épouillage ou toilettage social ; il regroupe l'épouillage mutuel, au cours duquel deux individus vont s'épouiller simultanément, et l'épouillage réciproque pour lequel, un individu, toilettera son congénère tout de suite après avoir été épouillé (Sparks, 1967).

En plus de son rôle hygiénique, cette forme d'épouillage a d'autres fonctions, secondaires, qualifiées de sociales (Carpenter, 1964 ; Sparks, 1967; Poirier, 1970). En effet, le toilettage social est une forme tactile de communication et est connu pour ses effets apaisants : non seulement il diminue les tensions entre individus et maintient les relations entre eux mais aussi, renforce la cohésion au sein du groupe.

Quelle que soit la fonction attribuée à l'épouillage, il semblerait que ce dernier puisse conduire à de l'arrachage de poils.

Des dépilations massives ont été observées récemment chez des mangabés à joues blanches (*Lophocebus albigena albigena*) de la station biologique de Paimpont, allant parfois jusqu'à la mise à nu de plus de la moitié du corps et des membres de certains individus

seulement. Elles sont apparues dès que des individus sont nés en captivité à l'animalerie. Elles sont cycliques, temporaires mais non périodiques.

A l'état sauvage, ces primates sont arboricoles et vivent dans les forêts humides de l'Angola et du Nigeria, où règne un climat tropical. Ils se nourrissent principalement de fruits et de petites proies, plus rarement de feuilles et de fleurs. Ils ont une activité diurne et vivent en groupes de plusieurs femelles, pour un ou quelques mâles.

L'épouillage est un comportement plus fréquent chez les singes de l'Ancien Monde, dont font partie les Albigena, que chez ceux du Nouveau Monde. Les modalités d'épouillage ne sont pas uniques et varient d'une espèce à l'autre (Poirier, 1970 ; Simonds, 1974). Ainsi, les prosimiens épouillent principalement avec la bouche et les dents alors que les simiens utilisent en plus leurs doigts du fait de leur très grande dextérité.

Jusqu'à présent, aucune étude n' a apporté de réponse précise au problème de ces dépilations. Y a-t-il une cause bien précise ou plusieurs facteurs peuvent-ils être impliqués?

Notre travail consiste en la recherche des causes de ces dépilations et s'articule en trois parties.

La première consiste en la mise en place d'un protocole d'observations de groupes sociaux de mangabés, afin de recueillir un maximum de données concernant le comportement de toilettage social et individuel.

La deuxième partie est consacrée presque entièrement à l'analyse des observations éthologiques précédentes. Elle comprend aussi des analyses histologiques de biopsies cutanées visant à poser un diagnostic.

Enfin, la troisième partie aborde le problème des dépilations et tente d'y apporter des solutions. Une synthèse bibliographique est réalisée en parallèle, visant à réunir le plus d'informations possibles sur les phénomènes de dépilations (qu'ils soient dus à un épouillage excessif, un problème psychologique, hormonal, métabolique ou encore parasitaire) et à les confronter avec les résultats obtenus.

# Partie I

## SUJETS, METHODE, PROTOCOLE ET ANALYSES.

### I. Sujets

L'étude porte sur deux groupes de mangabés à joues blanches (*Lophocebus albigena albigena*), nés et maintenus en captivité à la station biologique de Paimpont (CNRS, Université de Rennes I, UMR 6552 « Ethologie Evolution Ecologie »). Le premier groupe est constitué d'un couple : un mâle adulte de 11 ans « Saki » et une femelle adulte de 9 ans, « Molly ». Le deuxième groupe comporte quatre individus : un mâle juvénile de 3 ans et demi : « Boar », et trois femelles : « Violet » adulte de 19 ans et demi, « Sally » et « Lila » adultes de 6 ans elles aussi. Lila est la fille de Violet et Sally sa demi-sœur (elles ont la même mère).

Les singes sont nourris le matin avec des fruits et légumes frais, et le soir avec des granulés. Ils disposent d'eau à volonté.

Ils sont maintenus dans des cages intérieures chauffées à 18-20°C et ont accès à des volières à l'extérieur, par un tunnel grillagé.

|  | cages intérieures  | cages extérieures                   |
|--|--|-------------------------------------|
| groupe 1 : Molly (MOL)+ Saky (SAK)                           | 2 cages de : 7,67 m <sup>2</sup> * 3 m (hauteur)   | 11,6 m <sup>2</sup> * 4m (hauteur)  |
| groupe 2 : Violet (VIO)+ Sally (SAL)+ Lila (LIL)+ Boar (BOA) | 1 cage de: 9,73 m <sup>2</sup> * 3 m(hauteur)<br>1cage de: 12,6 m <sup>2</sup> * 3m(hauteur) | 12,18 m <sup>2</sup> * 4 m(hauteur) |

### II. Méthode

#### 1. Mode d'échantillonnage

Une interaction d'épouillage constituait le début d'une session d'échantillonnage (Altmann, 1974). Dès qu'une séquence d'épouillage commence, l'observateur se focalise sur le ou les individus concernés et relève l'ensemble des comportements échangés (voir répertoire comportemental en annexe I) jusqu'à la fin de la séquence déterminée par la cessation durable de l'épouillage, fonction des comportements d'éloignement.

#### 2. Conditions d'observations

Les singes ont été observés cinq jours consécutifs par semaine, le tout pendant vingt sept jours. Les observations duraient deux heures en moyenne, (une heure par groupe environ), après le déjeuner (de treize heures à quinze heures), au moment du minimum d'activités locomotrices (le nombre total d'heures d'observation s'élève à cinquante quatre, chaque groupe ayant été observé vingt sept heures). Les observations ont eu lieu soit à l'extérieur, dans les volières, soit à l'intérieur des bâtiments.

### 3. Saisie des données

La prise de notes s'effectuait à l'aide d'un crayon et d'un papier sous forme de codes comprenant : « l'épouilleur » (code de trois lettres), le comportement (code de trois lettres), la posture (code numérique à un chiffre), la zone épouillée (numéro entre un et cinquante et un), et « l'épouillé » (code de trois lettres). Dans le cas d'auto-épouillage, initiateur et receveur sont les mêmes. Ainsi, toutes les dyades sont notées lors de l'allo-épouillage ainsi que tous les individus qui s'auto-épouillent.

Les durées des séquences d'épouillage étaient relevées à l'aide d'un chronomètre.

### 4. Justification du découpage en zones (précepte S. Altmann 1965 « split and lump »)

Le choix du découpage en zones corporelles (ou toute autre entité) est parfois délicat. La meilleure solution, d'après Altmann, consisterait à découper le corps en un maximum de zones. Si par la suite les différences entre ces catégories se révèlent être peu significatives, on peut les réunir sous une même entité.

Des observations préliminaires à l'étude ont permis de déterminer les différentes parties du corps épouillées (auto-épouillage et allo-épouillage confondus). Le corps a alors été arbitrairement découpé en cinquante zones (tabl. I; fig. I et II).

L'estimation de la surface de chacune de ces parties a été faite à l'aide d'une méthode simple. Des feuilles de papier kraft ont été apposées le long des différentes parties du corps de l'animal puis, comme pour un calque, on a délimité les contours de chaque zone à l'aide d'un crayon papier. La mesure de chaque zone a alors été calculée à l'aide d'un étalon : un petit carré de papier kraft de vingt cinq cm<sup>2</sup> pesant x grammes. On a alors pesé chaque morceau de papier kraft représentatif d'une zone et obtenu à l'aide d'une règle de trois, leur superficie.

**Tableau I : Découpage des zones corporelles**

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. main gauche            | 26. omoplate droite       |
| 2. main droite            | 27. poitrine gauche       |
| 3. bras gauche            | 28. poitrine droite       |
| 4. avant bras droit       | 29. corne gauche          |
| 5. pied gauche            | 30. corne droite          |
| 6. pied droit             | 31. nuque                 |
| 7. cheville gauche        | 32. oreille droite        |
| 8. cheville droite        | 33. oreille gauche        |
| 9. genou gauche           | 34. base de la queue      |
| 10. genou droit           | 35. milieu de la queue    |
| 11. tibia gauche          | 36. extrémité de la queue |
| 12. tibia droit           | 37. anus                  |
| 13. épaule gauche         | 38. région périnéale      |
| 14. épaule droite         | 39. parties génitales     |
| 15. dos gauche            | 40. mâchoire droite       |
| 16. dos droit             | 41. mâchoire gauche       |
| 17. rein gauche           | 42. coude gauche          |
| 18. rein droit            | 43. coude droit           |
| 19. cuisse interne droite | 44. bras gauche           |
| 20. cuisse interne gauche | 45. bras droit            |
| 21. cuisse externe droite | 46. nez                   |
| 22. cuisse externe gauche | 47. aine gauche           |
| 23. aisselle gauche       | 48. aine droit            |
| 24. aisselle droite       | 49. crâne                 |
| 25. omoplate gauche       | 50. cou                   |

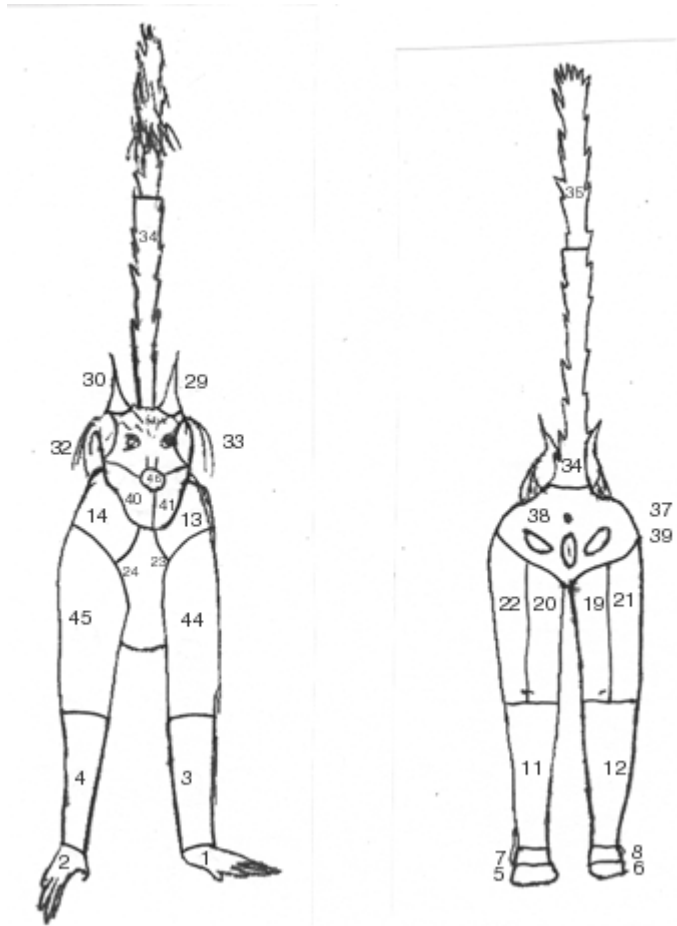


Figure I : Représentation graphique des différentes zones corporelles (vues de face et de dos)

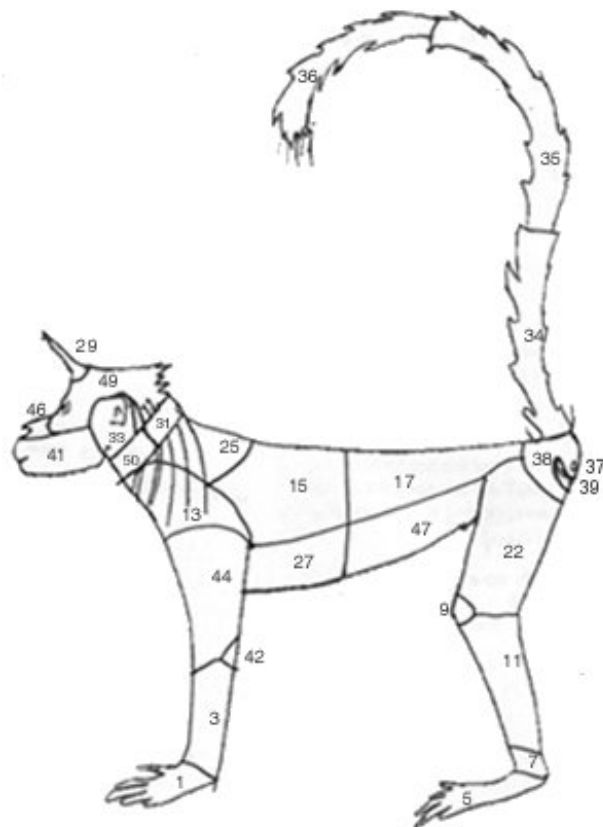


Figure II. : Représentation graphique des différentes zones corporelles (vue de profil)

## 5. Justification du choix des comportements et fréquence des comportements

Tout comme pour le découpage en zones, le choix des comportements s'est fait après des observations préliminaires.

Les comportements d'épouillage sont alors chronométrés par zone épouillée de sorte que les durées de chaque séquence sont connues.

Enfin, les différentes positions des singes épouillés ont été codifiées dans l'éventualité d'une étude ultérieure.

## 6. Déroulement des observations

Les observations ont porté à la fois sur l'auto-épouillage et sur l'allo-épouillage.

Une séance d'observation peut se décrire ainsi : l'observateur se tient à l'extérieur des cages. Dès qu'une séquence d'épouillage commence, l'observateur se focalise sur le ou les individus concernés et continue à les observer jusqu'à la fin de la séquence.

## 7. Analyse des données

Plusieurs tests ont été utilisés :

\*un test binomial et un test de comparaison des pourcentages

\*des tests du Chi<sup>2</sup> sur des fréquences

\*une AFC ou analyse factorielle des correspondances : l'AFC s'applique à des tableaux de données type table de contingence, c'est-à-dire obtenus par comptage. Elle permet d'obtenir une représentation graphique des données et de mieux visualiser les correspondances potentielles entre les différentes variables.

Certaines des zones étudiées ont nécessité un regroupement « anatomique », le plus souvent proportionnellement aux fréquences. Ainsi, les côtés gauche et droit ont été réunis en une seule catégorie (main gauche et main droite formant la main). En revanche, d'autres regroupements qualifiables de « statistiques » et liés aux contraintes du Chi<sup>2</sup> ont dû être effectués.

## 8. Type d'expérimentation supplémentaire

Une observation précise de l'épouillage a montré deux types de comportements radicalement opposés :

\*des comportements d'épouillage « banal » avec peignage des poils et prélèvements de particules

\*des comportements d'arrachage de poils.

Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cette différence de comportement, elle-même à l'origine des dépilations observées chez les mangabés à joues blanches. Ainsi, une étude de l'influence de la manipulation de la structure sociale sur les différents modes d'épouillage a été commencée.

Chaque groupe a été observé dans son ensemble mais aussi en l'absence des mâles. Cela avait pour but de voir :

- si la présence (ou absence) du mâle influait sur la technique d'épouillage des femelles
- si une modification du groupe social entraînait des comportements anormaux (type auto-mutilation et arrachage de poils).



## **I. Description de l'épouillage**

### 1. Description d'une séquence d'auto-épouillage (ou auto-toilettage)

L'individu s'assoit et saisit d'une main, par exemple, le bout de sa queue. A l'aide de l'autre main, il écarte les poils en les plaquant contre la peau, laissant ainsi paraître une zone de peau nue. Il réitère ce mouvement en explorant visuellement la peau ainsi découverte. Lorsque quelque chose attire son attention, par exemple une particule, l'individu arrête le peignage et prélève alors cette particule.

Le prélèvement s'effectue entre les dernières phalanges des parties charnues du pouce et de l'index (tel l'action d'une pince de précision - « Precision grip »). La plupart du temps, la particule est portée directement à la bouche et aussitôt ingérée. Parfois, l'animal examine la particule qu'il a prélevée entre ses doigts, puis, l'ingère ou la rejette. L'individu progresse ainsi, lentement, tout le long de la queue.

Parfois, au lieu de plaquer les poils contre la peau, il les agrippe entre les doigts d'une main et les rabat sur le côté pour dégager une zone précise. Il peut aussi agripper les poils de sa queue avec ses deux mains. Dans ce cas, le prélèvement de particules se fait directement avec la bouche. Après avoir écarté les poils, l'animal appose sa bouche contre la peau et prélève la particule avec ses incisives.

Il arrive parfois que l'individu n'arrive pas à prélever la particule qui a attiré son attention. Il se met alors à gratter avec un doigt (le pouce ou l'index) la zone dégagée. Ce grattage peut conduire au décollement de cette particule. Il la prélève alors selon une des deux manières évoquées ci-dessus.

Il peut aussi s'arrêter, regarder ce qui se passe autour de lui puis reprendre son épouillage ou encore s'éloigner. Après une interruption, il peut reprendre la zone qu'il était en train d'épouiller ou explorer une autre partie de son corps. Il peut ainsi, par exemple, prendre son pied dans une main et l'épouiller de l'autre. Puis il remonte le long de la jambe pour s'arrêter au niveau de la cuisse. Là, il reproduit les mêmes actes que précédemment. Ayant les deux mains libres, il peut, par exemple, écarter les poils de sa cuisse en les plaquant avec ses deux mains, ce qui crée une sorte de raie (identique à celle faite à l'aide d'un peigne).

Enfin, les mangabés, comme de nombreuses espèces de primates supérieurs, ont un comportement qui accompagne le plus souvent les séances d'épouillage : il consiste en un mouvement des lèvres et de légère ouverture de la bouche pouvant être légèrement sonore. Ce lent « claquement » des lèvres peut être interprété comme un mouvement d'anticipation de l'ingestion des particules.

A côté de ces comportements d'épouillage, proprement dit, on peut noter des comportements d'arrachage de poils ; au lieu de peigner les poils pour découvrir une zone de peau nue, les poils sont directement saisis, arrachés et généralement ingérés. Ce comportement peut apparaître isolément mais survient le plus souvent, au cours d'une séquence d'épouillage « banale » ; l'animal essaye de prélever une particule mais n'y parvient pas. Tout d'un coup, il arrache un ou deux poils dans la zone concernée. Lors de ces séquences d'arrachage, l'animal ne sursaute pas.

Enfin, il faut noter l'existence de comportements de grattage qui viennent ponctuer les séances d'épouillage. L'animal se gratte à un endroit précis soit avec les orteils, soit avec les

doigts de la main (excepté le pouce) et peut recommencer à plusieurs reprises. Au cours de ces grattages, aucune chute de poils n'a été observée.

Toutes les séances d'auto-épouillage se déroulent globalement suivant ce modèle, mais l'animal peut s'épouiller quelle que soit sa posture. Le plus souvent, il est en position assise car cela lui permet d'atteindre un maximum de zones. Ainsi, les membres et la queue sont largement épouillés. En revanche, les parties difficilement visibles par l'individu seront plus facilement sujettes à des comportements de grattage. L'épouillage en station quadrupède a été observé quelques rares fois et celui en position allongée jamais.

## 2. Description d'une séquence d'allo-épouillage

Précisons tout d'abord que les différentes techniques de toilettage social sont en tous points identiques à celles décrites pour l'auto-épouillage.

Les séquences de toilettage social sont plus complexes que celles d'auto-épouillage parce qu'elles mettent en jeu deux individus, parfois plusieurs.

L'épouillage ne se produit qu'à certains moments de la journée que l'on peut qualifier « d'heures sociales ». En effet, d'après Simonds (1974) et Poirier (1970) cela correspond aux périodes de repos des animaux c'est-à-dire qu'ils ne sont pas occupés à chercher de la nourriture, à semer un éventuel prédateur ou encore à se battre pour conserver leur rang au sein de la hiérarchie. Ces heures suivent généralement la période principale d'alimentation et se situent entre douze heures et quatorze heures. Les individus sont alors très proches les uns des autres, ce qui augmente et renforce la cohésion du groupe. Les singes sont à ce moment calmes, et peu actifs. Le toilettage peut alors commencer : certains se mettent à épouiller leurs congénères, d'autres à s'auto-épouiller.

Pour qu'une séquence d'épouillage débute, il faut qu'il y ait acceptation, de la part de l'un des individus, de l'initiative de l'autre. Cette initiative peut être soit d'épouiller, soit d'être épouillé. Dans le premier cas, un individu peut s'approcher d'un congénère, s'assoit contre lui et l'épouille immédiatement (fig. III).



Fig III : Epouillage effectué par l'initiateur

La plupart du temps, ces séquences d'épouillage se terminent rapidement par le départ de « l'épouillé ». Si « l'épouillé » reste, la séance se déroule normalement et une véritable interaction peut s'installer entre les individus. « L'épouilleur » explore successivement les différentes parties du corps de son congénère. Au fur et à mesure que « l'épouilleur » se concentre sur une zone, « l'épouillé » se détend adoptant ainsi une attitude particulière à certaines séances d'épouillage. On peut noter une baisse de son tonus postural, souvent associée à la fermeture des yeux. Ainsi, s'il est assis, il peut s'accrocher au grillage de la cage et se laisser épouiller pendant plusieurs minutes d'affilée. Il peut aussi changer totalement de position et s'allonger sur le dos présentant son ventre à « l'épouilleur ». Enfin, il est possible d'assister à une inversion des rôles au cours d'une même séquence d'épouillage ; c'est-à-dire que « l'épouilleur » devient « l'épouillé » et vice versa :

L'épouillage s'arrête soit quand « l'épouilleur » s'arrête d'épouiller ou s'en va, soit quand « l'épouillé » s'éloigne.

Il est aussi fréquent que la séquence d'épouillage débute de la manière suivante : un individu se dirige vers un de ses congénères et s'immobilise contre lui, en position quadrupède, assis ou couché. De ce fait, il offre potentiellement à son congénère, une ou plusieurs zones à épouiller (fig. IV).

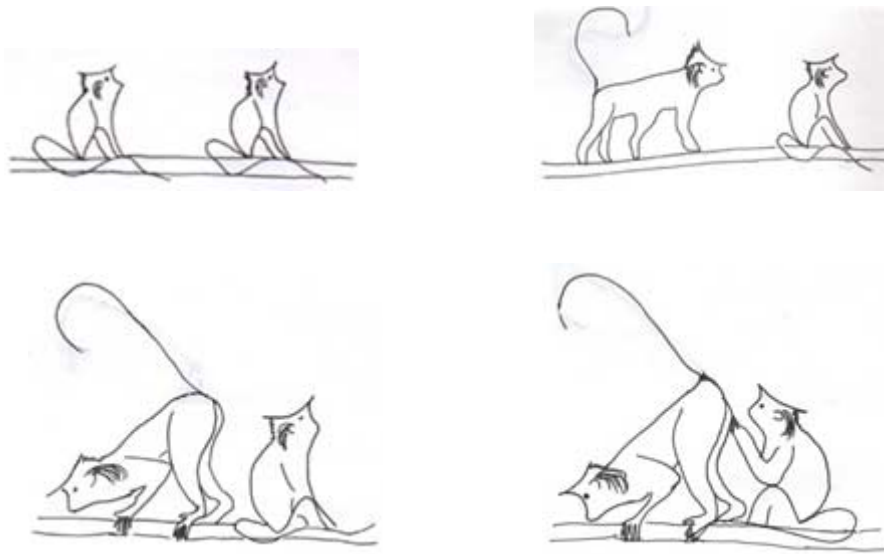


Fig. IV : Epouillage subi par l'initiateur

Il peut s'asseoir devant lui, présentant ainsi la poitrine, le ventre ou encore la tête. Il peut aussi lever un bras découvrant l'aisselle, zone alors particulièrement désignée à l'épouillage. L'individu peut aussi se coucher sur le flanc, laissant ainsi la possibilité à « l'épouilleur » de toiletter, les membres antérieurs ou postérieurs, la queue, la poitrine ou encore toute la zone centrée sur l'oreille. Il peut aussi se coucher sur le ventre ( ce qui met bien en évidence le dos et la zone des reins) ou encore sur le dos (dégageant ainsi la poitrine, le ventre, les membres et les aisselles si « l'épouillé » lève les bras).

Enfin, l'épouillé peut rester en station quadrupède. Ainsi, la tête, le dos, les reins, la face externe des membres et la queue peuvent être facilement épouillés. Cependant, le plus souvent, il tourne le dos à son congénère et ce sont les parties génitales qui sont largement

épouillées. Cette dernière posture est d'ailleurs fréquemment observée chez les femelles en oestrus, chez qui la peau sexuelle périnéale est proéminente et semble de ce fait très attractive (fig. V).



Fig. V : Dessin d'une femelle en oestrus :  
la peau sexuelle est rouge violacée, en phase maximum d'intumescence  
(d'après Bertrand Deputte)

Au cours d'une séance d'épouillage, « l'épouillé » peut adopter au fur et à mesure ces différentes postures ou bien rester dans la même position. Dans ce cas là, c'est « l'épouilleur » qui peut prendre l'initiative de tourner autour de l'épouillé pour aller toiletter une autre zone.

Dans le cas du toilettage social, on note aussi des comportements d'arrachage de poils. Ce comportement peut apparaître soudainement. Tout d'un coup, l'individu s'avance vers un de ses congénères et lui arrache une touffe de poils, qu'il peut ensuite ingérer ou non. Ce geste est extrêmement bref. L'arrachage de poils peut aussi survenir au cours d'une séance d'épouillage social « banale ». Dans ce cas, ce sont deux ou trois poils qui sont arrachés. Quelles que soient les modalités d'arrachage de poils, et contrairement à ce qui est observé en auto-épouillage, les épouillés à qui des poils sont arrachés sursautent systématiquement. Suite à cela, deux attitudes s'opposent : soit « l'épouillé » laisse faire son congénère et ne s'en va qu'au bout d'un moment, soit il s'éloigne tout de suite et va même, parfois, jusqu'à repousser ou encore tirer, en retour, les poils d'un partenaire.

Au travers de ces exemples, il semble apparaître une différence dans les postures adoptées par les singes. En effet, la position assise est privilégiée lors d'auto-épouillage alors qu'au cours du toilettage social, l'épouillé passe alternativement par les positions assise, allongée et debout.

## **II. Répartition de l'épouillage sur le corps**

On a cherché à savoir comment se répartissaient l'auto-épouillage et l'allo-épouillage en fonction des zones corporelles. Chaque zone corporelle a été rapportée à la superficie totale du corps pour les rendre comparables.

Les comportements d'épouillage étant chronométrés par zone, il a suffi de sommer les différents temps mesurés sur chaque zone et de les rapporter à l'unité de surface.

De nombreuses zones ayant été définies, les résultats sont exprimés en pourcentage de temps par unité de surface.

## 1. Auto-épouillage (fig.VI et Graph. I)

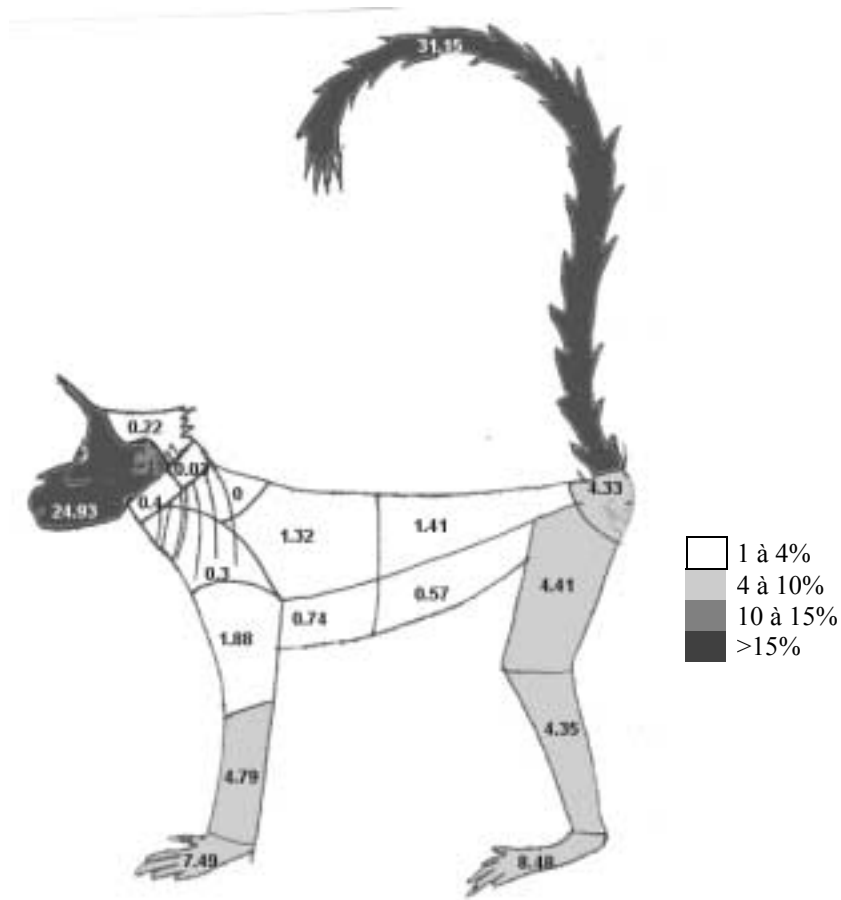
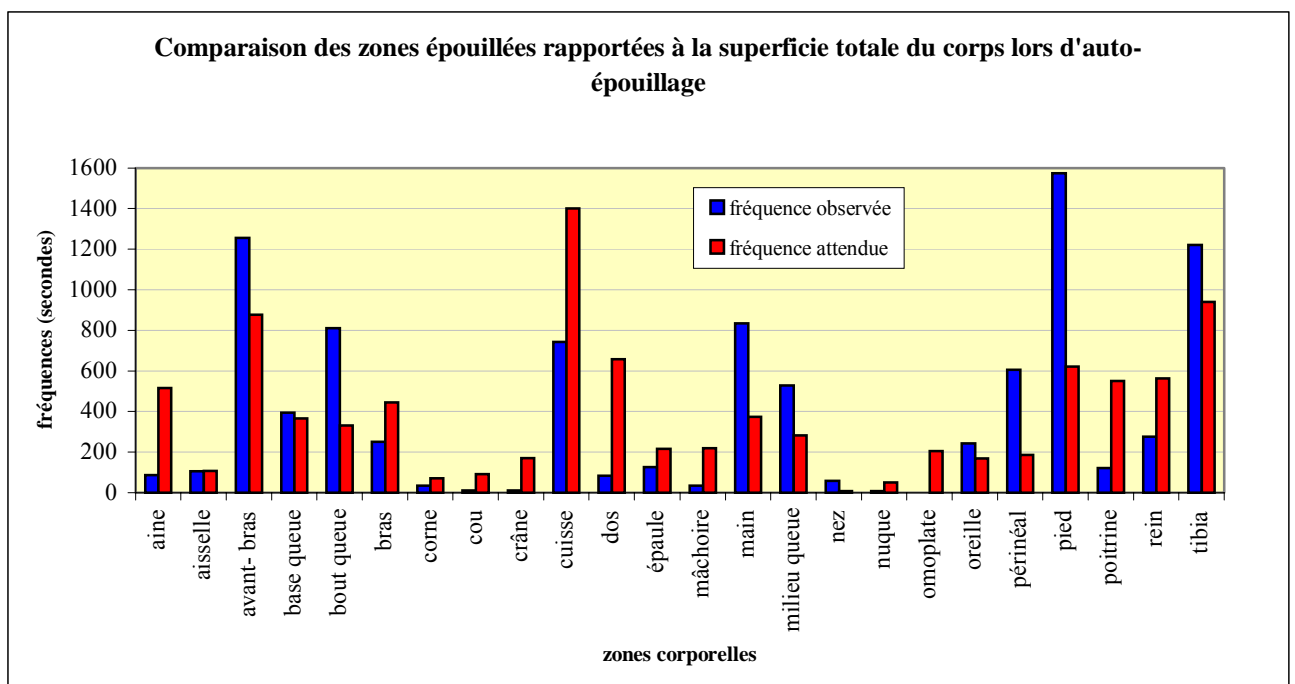


Fig VI : Distribution de l'auto-épouillage en fonction des zones corporelles : les valeurs inscrites à l'intérieur de chaque zone correspondent au pourcentage de temps passé en épouillage dans cette zone par rapport à l'ensemble des zones corporelles.



Graph.I : Comparaison des zones épouillées rapportées à la superficie totale du corps lors d'auto-épouillage

## 2. Allo-épouillage (Fig. VII et graph. II)

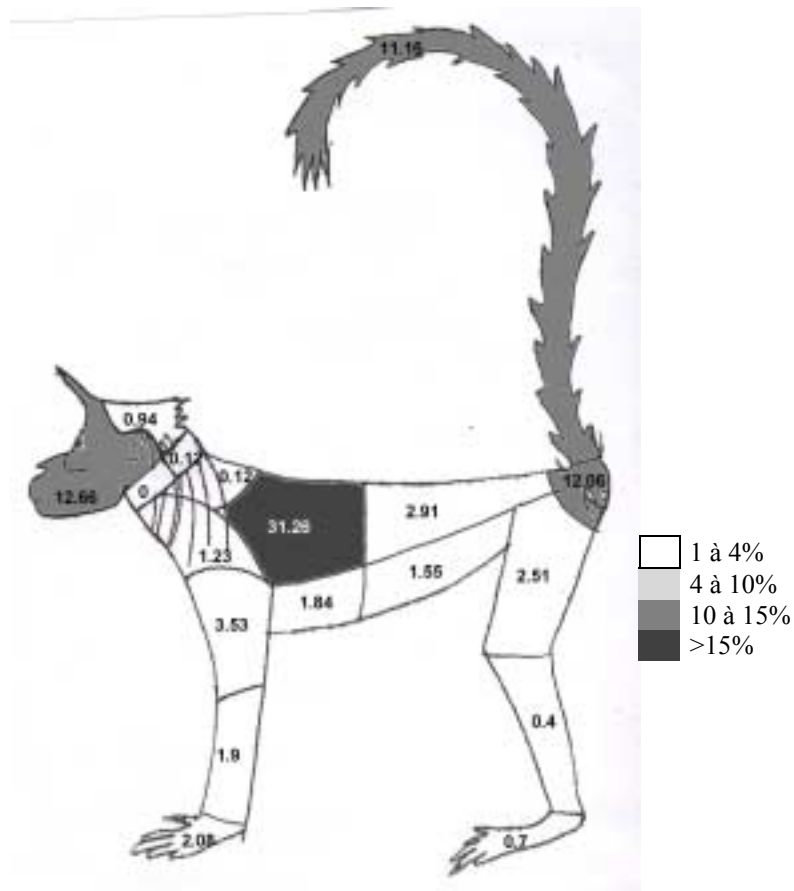
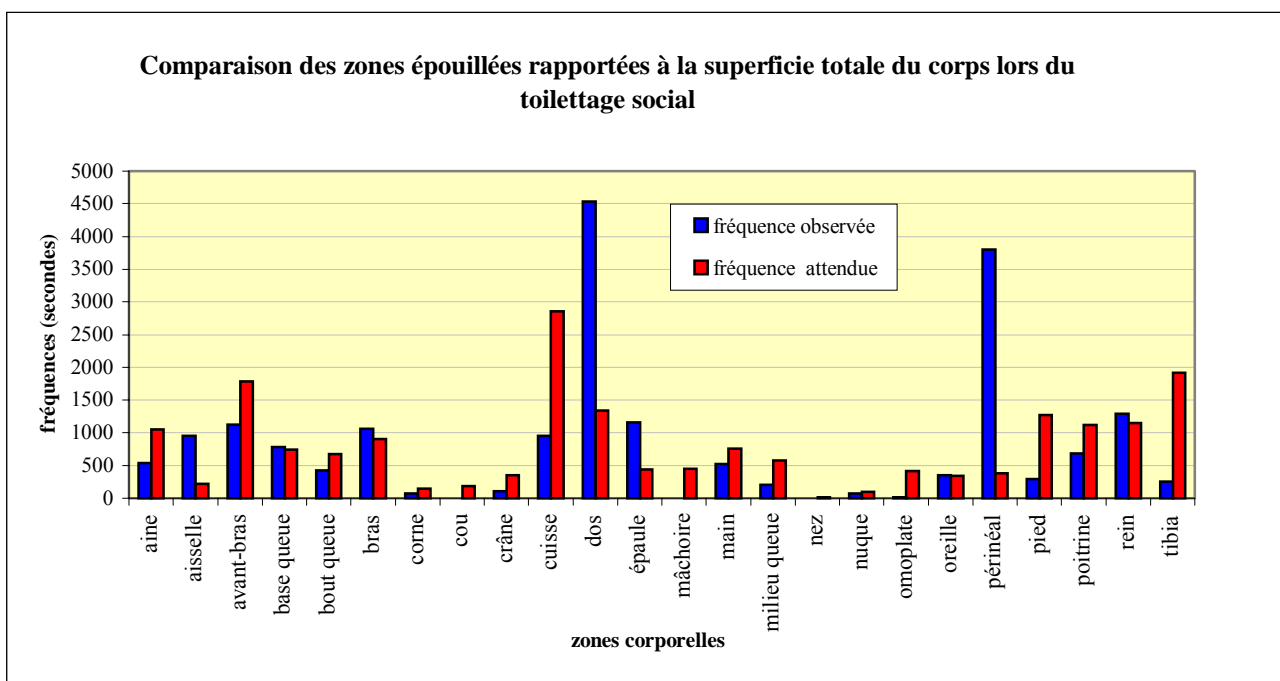


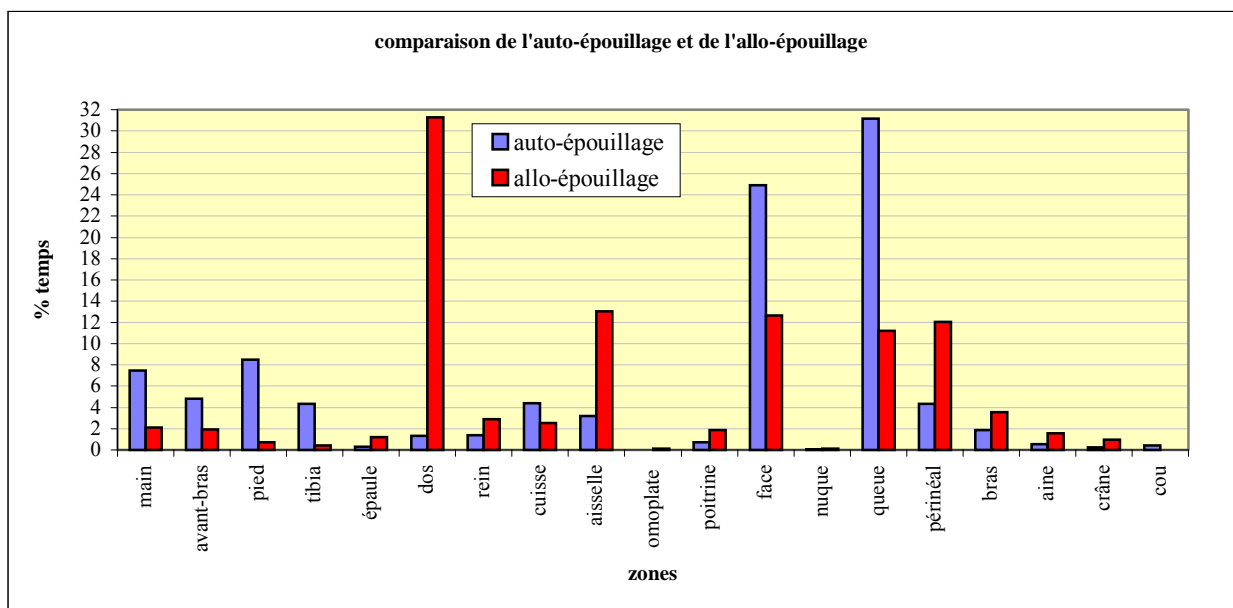
Fig. VII : Distribution de l'allo-épouillage en fonction des zones corporelles : les valeurs inscrites à l'intérieur de chaque zone correspondent au pourcentage de temps passé en épouillage dans cette zone par rapport à l'ensemble des zones corporelles.



Graph. II : Comparaison des zones épouillées rapportées à la superficie totale du corps lors de l'épouillage social

### 3. Comparaison auto et allo-épouillage

Un premier test de comparaison des pourcentages a montré que dans l'ensemble, certaines zones sont préférentiellement auto-épouillées et d'autres allo-épouillées à l'exception de la cuisse interne, de la base de la queue et des cornes, qui sont des parties recevant autant d'auto que d'allo-toilettage. Une analyse plus précise a confirmé cette hypothèse (test de Chi2 : en auto-épouillage : ddl = 23, Chi2 = 695,02,  $p < 0,001$  ; en allo-épouillage : ddl = 23, Chi2 = 4797,88,  $p < 0,001$ ) (graph.III).



Graph. III : Comparaison de l'auto-épouillage et de l'allo-épouillage sur dix-neuf zones

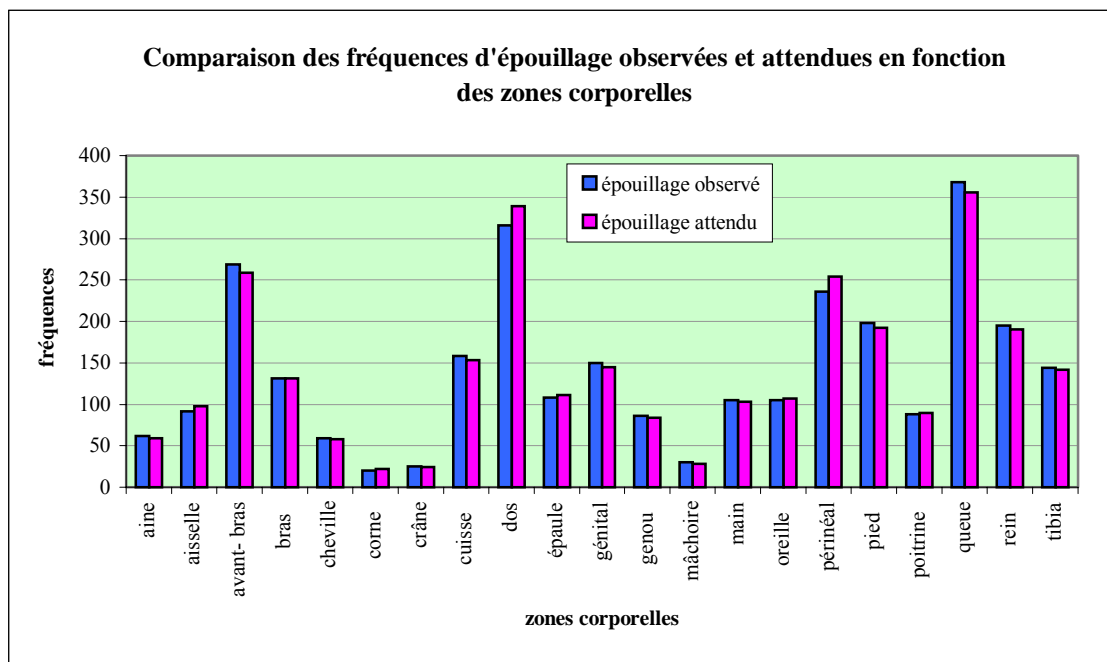
Enfin, les variations obtenues entre les fréquences observées et les fréquences attendues permettent de conclure que certaines zones sont privilégiées et donc considérées comme plus attractives pour l'individu. Il s'agit du nez, de la main, de l'avant bras, du périnée, du milieu de la queue, du bout de la queue, du tibia et du pied pour l'auto-épouillage et de l'aisselle, de l'épaule, du dos et du périnée pour l'allo-épouillage (graph. I et II).

**Remarque :** Au départ, on fait l'hypothèse que toutes les zones sont épouillées de manière équiprobable (en pourcentage de temps) en fonction de leur superficie. C'est ce que l'on a appelé les "fréquences attendues".

### III. Importance des comportements d'arrachage de poils

On réalise une analyse des comportements TIM, TIB et TIM BOU (cf. annexe II) en comparaison des autres formes d'épouillage selon les zones corporelles définies précédemment.

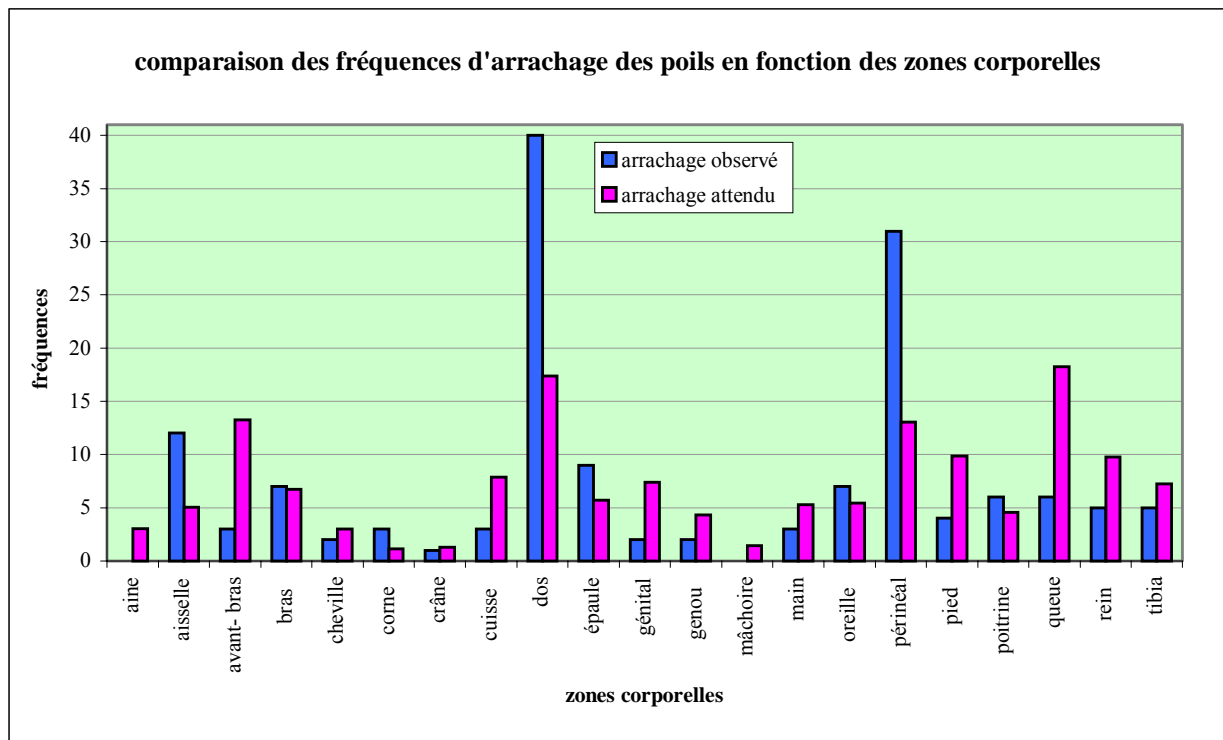
En ce qui concerne l'épouillage classique, les comportements observés suivent exactement le modèle théorique proposé et sont donc prévisibles (test du Chi2 :  $\text{Chi}^2 = 5,47$ , ddl = 20 et  $p < 0,01$ ) (graph. IV).



Graph.IV : Comparaison des fréquences d'épouillage observées et attendues en fonction des zones corporelles

Ce n'est pas le cas en ce qui concerne les comportements d'arrachage (test du Chi2 :  $\text{Chi}^2 = 106,59$ , ddl = 20,  $p < 0,01$ ). De plus, les variations obtenues entre les comportements observés et ceux attendus montrent que certaines zones sont plus sujettes à l'arrachage de poils, comme par exemple l'aisselle, le dos et le périnée. En revanche, les poils de l'avant bras, de la queue et des parties génitales sont moins souvent tirés que prévu (graph. V).





Graph. V : Comparaison des fréquences d'arrachage de poils observées et attendues en fonction des zones corporelles

#### **IV. Profils comportementaux d'épouillage des différents individus**

Une analyse factorielle des correspondances (AFC) est réalisée afin de déterminer une éventuelle correspondance entre les comportements d'épouillage et les différentes dyades intervenant dans les séquences de toilette. Elle devrait donc apporter une réponse à la question : est-ce que les différents individus manifestent des comportements d'épouillage particuliers en fonction de leurs partenaires et de la relation sociale qui les lie?

##### La matrice de données

La matrice de données se présente sous forme d'un tableau de contingence, à double entrée. Les différents comportements d'épouillage sont répertoriés dans les colonnes : il y en a neuf ; « GRM », « GRP », « NEZ » ont été supprimés car non observés (ce sont plutôt des comportements d'auto-épouillage) ainsi que « POU », « GRD » et « LEC » (cf. annexe II) car ce sont des comportements rares provoquant une mauvaise répartition du nuage de points. Les lignes sont réservées aux dyades. Il y en a vingt ; elles tiennent compte de l'épouilleur, de l'épouillé et de la présence ou non du mâle dans la cage lors des séquences d'épouillage.

##### Examen des valeurs propres

Lors d'une AFC, on maximise la variance extraite à partir d'un nombre donné de variables. Ce maximum de variation est alors exprimé sur deux axes, le premier axe étant le plus significatif.

Les deux premiers axes sont importants car ils rendent compte d'environ 70% des données de la matrice. La part d'information expliquée par le premier axe est de 55,04% et par le deuxième axe est de 15,47%.

### Examen des contributions

Les facteurs explicatifs de la variabilité sont définis par leur contribution : plus les points ont une forte contribution, plus ils sont explicatifs par rapport au plan considéré.

Analyse des comportements selon :

\*l'axe F1

| Comportements | Contribution | Coordonnées du point |
|---------------|--------------|----------------------|
| AGD           | 440          | 679                  |
| PGD           | 138          | -339                 |

\*l'axe F2

| Comportements | Contribution | Coordonnées du point |
|---------------|--------------|----------------------|
| TIB           | 671          | 1344                 |
| PGD           | 134          | -177                 |

Analyse des dyades selon :

\*l'axe F1

| Dyades | Contribution | Coordonnées du point |
|--------|--------------|----------------------|
| OMS    | 280          | -379                 |
| OSB    | 159          | 915                  |

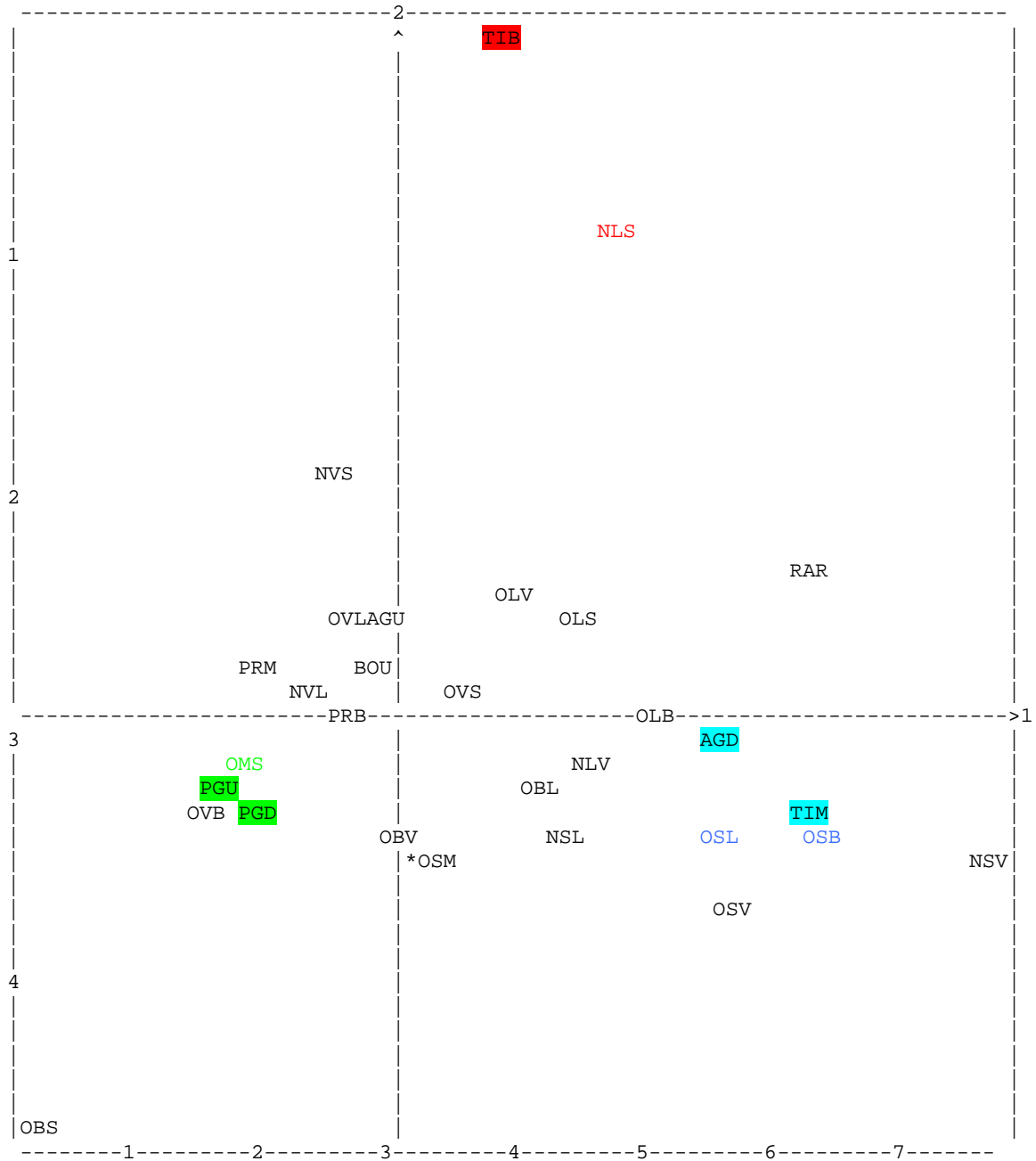
\*l'axe F2

| Dyades | Contribution | Coordonnées du point |
|--------|--------------|----------------------|
| NLS    | 399          | 938                  |
| OSL    | 57           | -229                 |

### Contingence entre dyades et comportements

La répartition des points sur le graphique montre une contingence possible entre les dyades et les comportements. Sur l'axe 1, OMS et PGD semblent liés, ainsi que OSB et AGD. Sur l'axe 2, on peut aussi établir une correspondance entre OSL et PGD d'une part et TIB et NLS d'autre part. Globalement, les comportements d'épouillage normal sont surtout observés entre Molly et Saki alors que l'arrachage de poils est plutôt observé entre Sally-Lila et Sally-Boar. Sur l'axe 1, AGD et TIM s'opposent à PGD et les dyades Molly-Saki et Sally-Boar s'épouillent de manière différente. Sur l'axe 2, PGD et TIB s'opposent et les modalités d'épouillage de Lila envers Sally et vice versa sont complètement opposées selon la présence du mâle Boar (graph. VI).

x = 1 ( 55.05%), y = 2 ( 15.47%)  
 x = dyades y = comportements



positions des points superpos,s, nø carac., nø ligne

\*OSM:(C 31, L 34

Graph. VI : Contingence dyades-comportements

## **V. Effet d'une modification de la structure sociale des groupes (absence ou présence du mâle) sur les modalités d'épouillage.**

Il existe un effet sur le groupe de Violet pour certains individus : Lila a plus tendance à s'arracher les poils quand Boar n'est pas là (test binomial,  $p = 0,0018$  et  $z = -2,91$ ).

Sally arrache les poils de Lila quand Boar est présent (test du Chi2, ddl = 4, Chi2 = 21,64,  $p < 0,001$ ).

## **VI. Analyse histologique**

Des biopsies cutanées ont été réalisées sur plusieurs individus de l'élevage afin de comparer la structure des follicules pileux mais aussi l'état de l'épiderme dans des zones poilues et dépilées. Au moment des prélèvements, les singes avaient une pilosité conforme aux normes habituelles, sauf en quelques endroits qui ont alors fait l'objet des biopsies.

On sait que la peau et ses annexes diffèrent d'une région à l'autre pour un même individu (Montagna, 1963). Aussi, on a tenté de prélever systématiquement une zone dépilée et son homologue contro-latérale encore poilue, de manière à comparer des choses de même nature (tabl. II).

Tabl. II : Résultats des biopsies cutanées

|  | Zone poilue  | Zone dépilée  |
|--|--|---|
| Molly : tibia<br><br>Télogénisation et catagénisation des follicules<br>Subatrophie annexielle inflammatoire ou post-inflammatoire | Tibia droit :<br>-l'épiderme montre une acanthose modérée et une hyperkératose<br>-les annexes pileux sont normales<br>-les follicules pileux sont plutôt en phase télogène et catagène(sauf deux en phase anagène)<br>-présence d'un infiltrat inflammatoire périvasculaire modéré et d'éléments de fibrose<br><br>► hyperplasie épidermique et dermatite périvasculaire superficielle exsudative | Tibia gauche :<br>-l'épiderme est normal<br>-les annexes pileux sont subatrophiques<br>-les follicules pileux sont surtout en phase télogène et catagène. Certains paraissent atrophiés<br>-présence d'un infiltrat inflammatoire, de fibrose et d'une néovascularisation                       |
| Molly : cuisse droite  | Biopsie non réalisée   | -l'épiderme est normal<br>-les annexes pileux sont rares<br>-les follicules pileux sont en phase télogène<br>-présence d'un reliquat d'infiltrat inflammatoire périvasculaire, de fibrose et d'une néovascularisation   |
| Molly : omoplate droite  | Biopsie non réalisée   | -les annexes pileux sont normales<br>-les follicules pileux sont surtout en phase anagène<br>-présence d'un infiltrat inflammatoire périvasculaire discret  |
| Boar : omoplate  | Omoplate gauche :<br>-l'épiderme est légèrement hyperplasique<br>-les annexes pileux sont normales<br>-les follicules pileux sont majoritairement en phase anagène<br>-présence d'un infiltrat inflammatoire discret   | Omoplate droite :<br>-l'épiderme est aminci<br>-les annexes pileux sont rares et atrophiées<br>-les follicules pileux sont en phase télogène<br>-présence d'un reliquat d'infiltrat inflammatoire périvasculaire et d'une néovascularisation<br><br>► alopecie cicatricielle post-inflammatoire |
| Lila : dos<br><br>Infiltrat inflammatoire plus ou moins marqué   | Dos gauche :<br>-l'épiderme est normal<br>-les annexes pileux sont normales<br>-les follicules pileux sont principalement en phase anagène<br>-présence d'un infiltrat inflammatoire périvasculaire discret  | Dos droit :<br>-l'épiderme est normal<br>-les annexes pileux sont normales<br>-les follicules pileux sont majoritairement en phase anagène<br>-présence d'un infiltrat inflammatoire important  |

## 1. Zones de peau saine

De manière générale, toutes les parties saines présentent un épiderme et des annexes pilaires normales; les poils sont plutôt en phase anagène et un infiltrat inflammatoire, modéré le plus souvent, est présent (sauf les biopsies de l'omoplate droite de Molly et du dos droit de Lila) (photos I, II, III, IV).

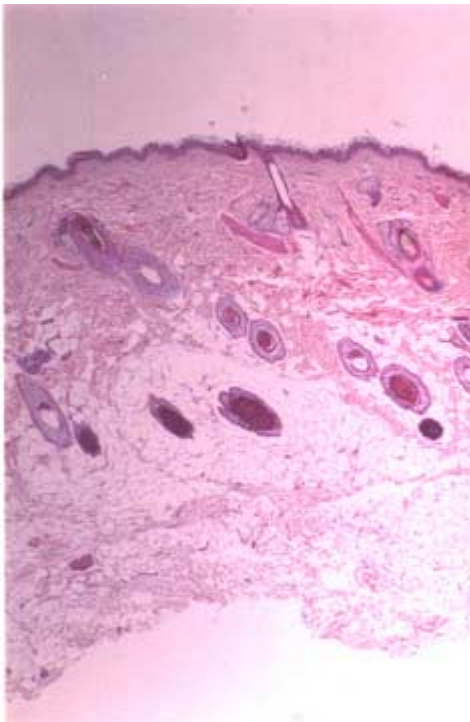


Photo I : Coupe histologique de peau saine  
follicules pileux majoritairement en phase  
anagène.  
Omoplate droite de Molly (G 25)

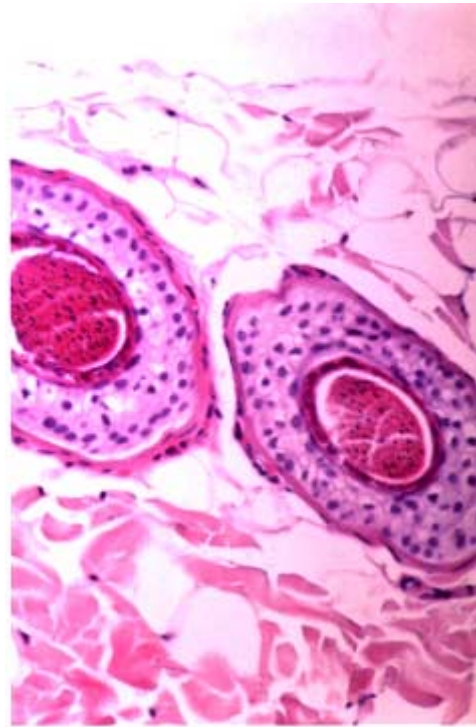


Photo II : Coupe transversale de poils en phase  
anagène  
Omoplate droite de Molly (G 200)

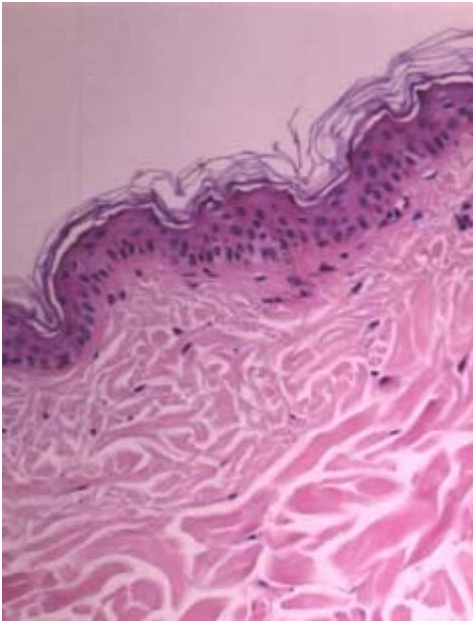


Photo III : Infiltrat inflammatoire discret  
Omoplate droite de Molly (G 100)

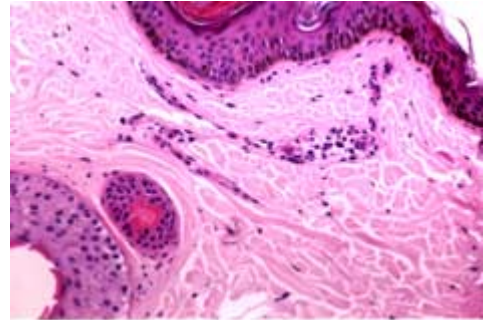


Photo IV : Dermite périvasculaire modérée  
Tibia droit de Molly (G 200)

## 2. Zones de peau dépilées

Les parties dépilées regroupent elles aussi quelques caractéristiques. En effet, l'épiderme est en général normal. Les annexes pilaires sont rares ou subatrophiques et les poils sont majoritairement en phase télogène. Enfin, il existe un infiltrat inflammatoire plus ou moins important ainsi que de la fibrose et une néovascularisation (photos V, VI, VII, VIII, IX, X).

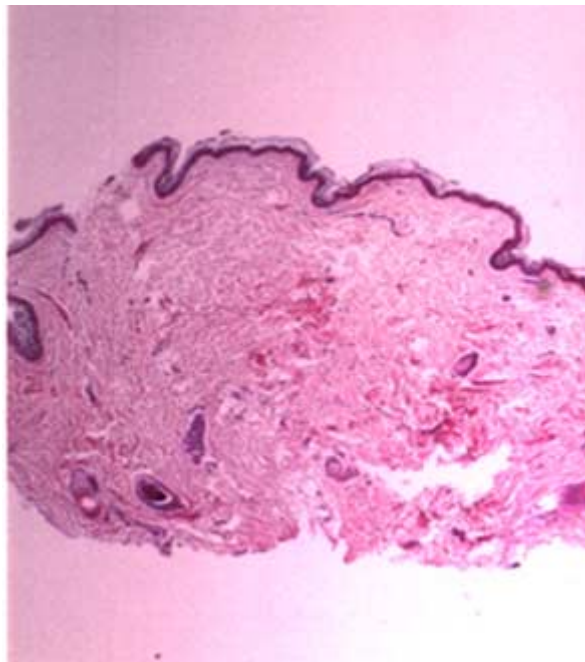


Photo V : Coupe histologique de peau dépilée  
Raréfaction annexielle  
Omoplate droite de Boar (G 25)

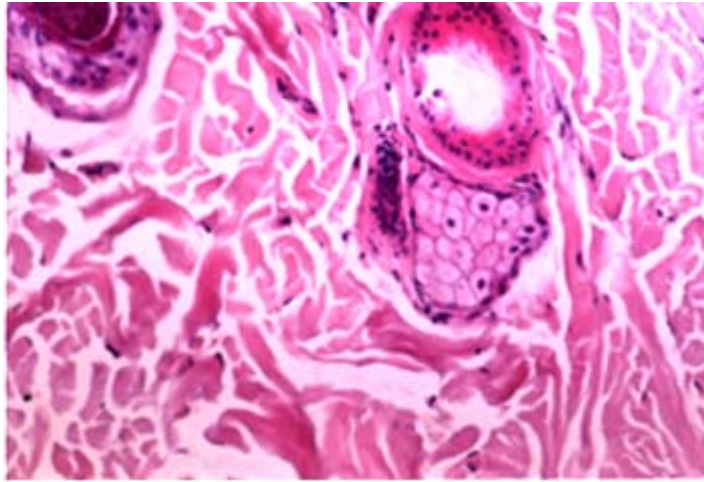


Photo VI : Atrophie annexielle  
Omoplate droite de Boar (G 200)

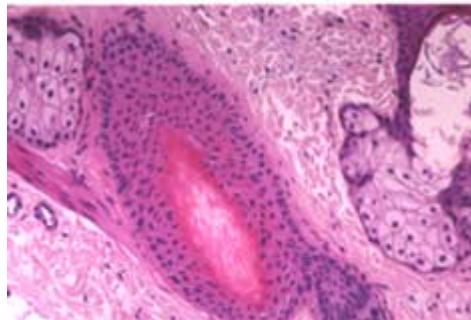


Photo VII : Coupe transversale d'un poil en phase télogène  
Tibia gauche de Molly (G 200)

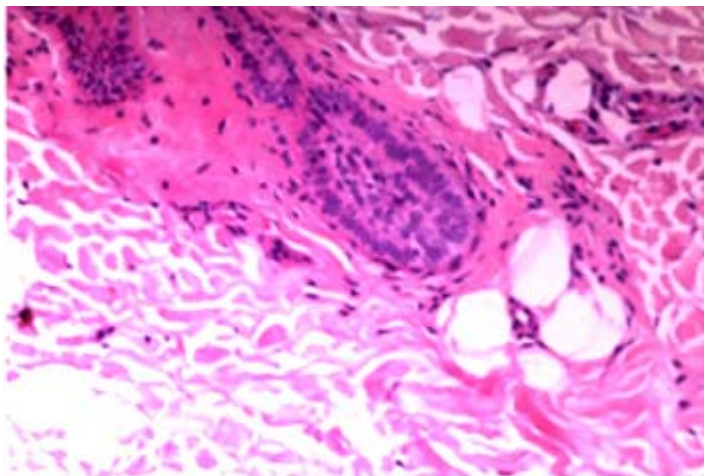


Photo VIII : Nette raréfaction annexielle et poils en phase télogène  
Cuisse droite de Molly (G 200)



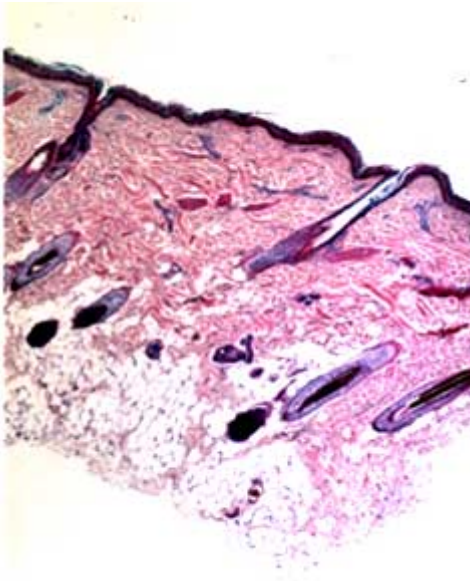


Photo IX : Coupe histologique de peau  
très inflammatoire  
Dos droit de Lila (G 25)

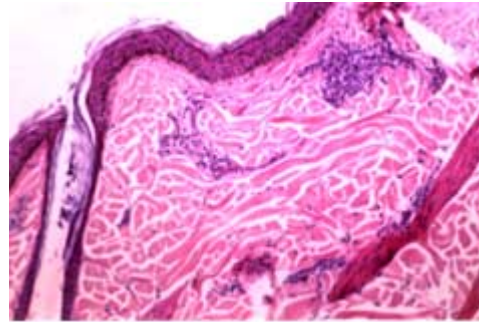


Photo X : Infiltrat inflammatoire important  
Dos droit de Lila (G 100)

L'ensemble de ces éléments fait penser à une alopecie post-inflammatoire cicatricielle. L'inflammation prend l'aspect d'une dermatite périvasculaire superficielle, compatible avec tout contexte irritatif ou d'hypersensibilité, pouvant faire intervenir, notamment, des ectoparasites.

Aucun élément figuré pathogène, parasitaire ou fongique n'a été mis en évidence sur les différentes coupes effectuées.

**Remarque** : les résultats des différentes biopsies étant relativement similaires, l'anatomopathologiste Docteur F. Degorce-Rubiales n'a pas jugé utile de donner une conclusion pour chacune des biopsies mais plutôt une conclusion d'ordre général (cf. annexe III).



### I. Les causes mécaniques ou sociales des dépilations : l'épouillage

#### 1. Existe-t-il des zones plus épouillées que d'autres et donc plus sujettes à la dépilation?

##### a. Le choix des sites

Une première série de tests consistant en une comparaison des pourcentages de temps passés à l'épouillage des différentes zones corporelles, montre qu'il existe des zones privilégiées, c'est-à-dire sur-épouillées. Dans l'ensemble, ces zones diffèrent selon qu'elles sont auto-épouillées ou allo-épouillées, sauf en ce qui concerne, la cuisse, les cornes et la base de la queue.

Pour certains auteurs (Dixon *et al*, 1975 ; Mac Kenna, 1978 ; Hutchins and Barash, 1976, Furaya, 1965, Turillazzi *et al*, 1982 ; Poirier, 1970), les parties du corps les plus fréquemment épouillées lors du toilettage social sont celles qui sont inaccessibles à l'individu, soit parce qu'il ne peut pas les atteindre, soit parce qu'elles ne sont pas visibles (par exemple : la tête, les épaules, le dos, les reins et la base de la queue). Il devrait donc y avoir une complémentarité entre les zones auto-épouillées et allo-épouillées, ce qui n'est pas le cas dans notre étude.

De son côté, Boccia (1983) a montré lors de son étude sur des singes rhésus, que des recouvrements pouvaient exister entre les zones allo et auto-épouillées et qu'il était impossible de prévoir à l'avance le mode d'épouillage sur une zone donnée. En effet, une zone jugée *a priori* accessible lors de l'auto-épouillage peut parfaitement être allo-épouillée quelques minutes plus tard. Plusieurs facteurs sociaux sembleraient intervenir dans le choix des zones à épouiller :

*\*le rang hiérarchique* : un singe de rang social inférieur aura tendance à présenter le dos, les reins, le crâne, la base de la queue ou la région périnéale à un congénère de rang plus élevé. Ces zones sont présentées, non pas parce qu'elles sont inaccessibles lors de l'auto-épouillage, mais parce qu'elles sont avant tout considérées comme « invulnérables ». En effet, l'épouillé tourne alors le dos à l'épouilleur et peut fuir plus vite en cas d'agression. Si, au contraire, un dominant initie la séquence d'épouillage, il ne va pas présenter les mêmes zones que précédemment (Dixon *et al*, 1975 ; Boccia *et al*, 1982, Borries, 1992)

*\*le sexe* : une femelle va plus facilement présenter son dos, par exemple, à un de ses congénères car elle tient son enfant contre sa poitrine et le protège ainsi d'éventuelles attaques (Boccia *et al*, 1982). La région périnéale est aussi très souvent présentée par les femelles, et ce pour plusieurs raisons : : tout d'abord, c'est une zone régulièrement salie par les sécrétions menstruelles et qui nécessite un nettoyage fréquent. De plus, cela peut être interprété comme une invitation à la copulation. Enfin, présenter ses « genitalia » est souvent considéré comme un signe de soumission (Pérez and Vèa, 1999).

*\*la dyade engagée dans l'épouillage* : le lien de parenté entre épouillé et épouilleur influe fortement sur la zone à toiletter. En effet, Barton (1983b) a montré qu'une femelle langur (*Presbytis sp.* ) se laissera d'autant plus facilement toiletter la poitrine ou les bras

(zones considérées donc comme accessibles et vulnérables), que sa congénère est issue de la même famille.

Enfin, il faut aussi souligner le rôle primordial de l'épouillé dans les séances de toilettage social. C'est lui qui, en fonction de son identité et de sa place au sein du groupe, va désigner à l'autre la partie à épouiller (Boccia *et al*, 1982; Barton, 1983a).

#### b. La durée de l'épouillage

L'idée de zones privilégiées ou « sur-épouillées » est nettement visible si l'on s'attache aux fréquences et durées d'épouillage. En effet, que ce soit en auto ou allo-épouillage, le temps passé à épouiller certaines zones n'est pas obligatoirement proportionnel à leur taille. Par exemple, le dos représente 6,98% de la superficie totale du corps et 23,6% de l'allo-épouillage lui est consacré ; en revanche, bien que la surface tibiale soit plus étendue (9,98% de la superficie totale), seulement 1,3% de l'épouillage lui est consacré. Ces résultats sont en accord avec ceux de Barton (1985).

Une des raisons de ce « sur-épouillage » a été invoquée par Boccia (1983) : les zones où le poil est plus dense et plus long (comme par exemple le dos, le bras ou la cuisse) nécessiteraient plus d'attention et de toilettage que les zones où le poil est clairsemé. De même, des zones à morphologie complexe comme la tête, les pieds ou les mains demandent de s'attarder plus longuement sur elles. Mais d'autres causes sont envisageables. Ce n'est alors plus la fonction de nettoyage de la peau qui est en cause mais les facteurs sociaux cités précédemment. Ainsi, le rang hiérarchique, le sexe et les relations génétiques influent largement sur la zone à épouiller.

#### **Conclusion partielle :**

A l'issue de cette première étude, on a montré qu'il existe des zones privilégiées. Cependant, le « sur-épouillage » ne peut expliquer à lui seul les dépilations massives observées sur certains individus ; tout au plus des zones clairsemées par endroit. De même, on peut imaginer que les zones apparaissant comme moins attractives pour l'épouilleur sont moins sujettes à la dépilation que les autres. Or, la région de l'aîne, les cuisses, les omoplates, la poitrine sont des zones régulièrement dépilées en période de crise. Donc même si le « sur-épouillage » contribue à la dépilation des mangabés, il existe probablement d'autres raisons mécaniques (mode d'épouillage), physiologiques (régulation hormonale, parasitisme, métabolisme, aspect de la peau et des poils dans les zones alopeciques), psychologiques (conditions de captivité, stress).

#### 2 Les dépilations peuvent-elles provenir d'une différence dans la technique d'épouillage ?

On peut scinder les comportements d'épouillage en deux catégories :

\*les comportements non invasifs : ils regroupent le peignage et l'agrippement de poils, le léchage, le prélèvement de particules ainsi que le grattage dans la mesure où celui-ci n'engendre pas de blessures.

\*les comportements invasifs c'est-à-dire, l'arrachage de poils avec la main ou la bouche.

Les résultats ont montré que certaines zones étaient particulièrement sujettes à l'arrachage de poils et donc, potentiellement, à la dépilation : c'est le cas de l'aisselle, du dos et du périnée. D'autres en revanche, l'avant-bras, les parties génitales et la queue, sont largement délaissées. Curieusement, les zones où le poil est arraché correspondent en partie aux zones « sur-épouillées » lors du toilettage social. Parmi les raisons de ce comportement, on retrouve la facilité d'accès pour l'épouilleur, la morphologie complexe de la zone, la qualité du poil ainsi que des connotations sociales telles que les relations de dominant à dominé.

Cependant, il existe un paradoxe entre les effets du toilettage social et l'arrachage des poils.

En effet, au cours des observations faites sur les mangabés, l'allo-épouillage semble perçu comme un moment de détente et de quiétude par l'épouillé. Celui-ci relâche son tonus musculaire, ferme les yeux et va même parfois jusqu'à s'assoupir. De nombreux auteurs comme Poirier (1970), Terry (1970), Simonds (1974), Barton (1983), Schino *et al* (1988) Sparks (1967), Pérez and Vèa (1999) ont confirmé cette attitude bien particulière.

L'allo-épouillage a aussi pour but de diminuer les tensions et les éventuelles agressions entre individus (Furuya, 1957 ; Marler, 1965 ; Lindburg, 1973 ; Mac Kenna, 1978 ; Goosen, 1980 ; Boccia, 1983, 1987). Ainsi, des séquences de toilettage social sont fréquemment observées après un épisode d'agression., et non dix quinze minutes après, comme c'est le cas chez les singes rhésus (Boccia *et al*, 1982).

Enfin, il permet de maintenir la cohésion au sein du groupe tout en renforçant les liens sociaux (Carpenter, 1942, 1964 ; Marler, 1965 ; Sade, 1965, Kurland, 1977 ; Boccia *et al*, 1982).

Comment donc un comportement considéré comme agressif, en l'occurrence, l'arrachage de poils, peut-il être observé pendant une séance d'allo-épouillage ?

Ce comportement, bien que peu fréquent, amène à se poser d'autres questions : la dyade intervenant dans l'épouillage a-t-elle une influence ? Sont-ce toujours les mêmes individus qui subissent ces agressions ? Quelles sont les circonstances d'apparition d'un tel phénomène ? Enfin, peut-il expliquer les dépilations massives observées chez les mangabés à joues blanches ?

#### a. Influence des individus sur la méthode d'épouillage.

Plusieurs scientifiques se sont posé la question de l'influence des individus sur les modalités d'épouillage.

Poirier (1970) et Bernstein (1970) ont montré le rôle du sexe et du rang hiérarchique sur la durée et la fréquence d'épouillage. Il semblerait que les femelles épouillent plus longtemps que les mâles et initient la séquence d'épouillage plus souvent qu'eux. De même, les individus dominants sont plus longuement épouillés que les autres. D'autres comme Borries (1992) et Yamada (1963) ont montré que des individus ayant un lien de parenté passaient plus de temps à se toiletter que deux étrangers.

En ce qui concerne la technique propre d'épouillage, peu d'études ont été réalisées jusqu'à présent. Boccia *et al* (1982) écrivent que les caractéristiques sociales des dyades impliquées dans l'allo-épouillage, en particulier le sexe et le rang hiérarchique, « influencent la nature physique de leurs interactions » ; mais aucun détail n'est précisé.

Une analyse factorielle des correspondances a alors été réalisée en vue de déterminer si les comportements d'arrachage de poils étaient spécifiques à certains individus.

Les comportements invasifs ont toujours lieu entre les mêmes dyades : Sally-Lila et Sally-Boar. En revanche, Molly et Saki ont des comportements tout à fait normaux. Une telle constance dans les dyades a par ailleurs, été observée par Bernstein (1970), chez un groupe de mangabés et de macaques. D'après elle, les individus conservent les mêmes relations pendant plusieurs mois. Cela pourrait expliquer le fait que les comportements « agressifs » affectent toujours les mêmes individus.

b. Circonstances d'apparition de l'arrachage de poils :

Dans la littérature, les techniques d'allo-épouillage se limitent à des comportements non invasifs de peignage et de prélèvements de particules. L'arrachage de poils n'en fait pas partie. Il est, au contraire, considéré comme un comportement anormal par beaucoup de chercheurs et la raison en reste inconnue jusqu'à ce jour.

*\*Définition d'un comportement anormal :*

D'après Erwin *et al* (1973) et Capitanio (1986) un comportement anormal n'est pas seulement un comportement rare. C'est surtout un comportement aberrant et pathologique dans la mesure où il n'est pas observé dans les conditions de vie naturelle de l'animal.

Plusieurs listes de comportements anormaux ont été dressées (Walsh *et al*, 1982 ; et Fritz *et al*, 1992) et parmi eux, se trouve le « hair pulling » ou arrachage de poils. Il peut être dirigé vers des congénères ou vers l'individu lui même : on parle alors d'auto agression.

*\*Circonstances d'apparition du « hair pulling » :*

Tous les comportements anormaux n'ont pas la même origine. Plusieurs hypothèses ont été avancées en ce qui concerne l'arrachage de poils.

Pour plusieurs chercheurs (Bertrand, 1969 ; Chamove *et al*, 1984), il s'agit tout d'abord, d'un acte social redirigé vers l'individu lui même. Ceci a été observé pour la première fois chez des singes de laboratoire, isolés à des fins expérimentales (Goosen and Ribbens, 1980 ; Anderson and Chamove, 1981 ; Jones, 1982). Les primates ont un besoin de communication tactile et en l'absence de congénères, des phénomènes d'auto agression sont fréquemment observés. Ainsi, Carpenter (1964) a montré que le manque d'opportunité de toilettage social engendrait chez certaines espèces de l'arrachage de poils.

D'autres ont évoqué une sorte de « syndrome de privation » pendant le développement des jeunes (Mitchel, 1970 ; Harlow and Harlow, 1971 ; Anderson and Chamove, 1981 ; Walsh *et al*, 1982 ; Capitanio, 1986 ; Nash *et al*, 1999). Comme dans de nombreuses autres espèces, l'éducation des jeunes par la mère ou, en son absence, par les autres membres du groupe, est primordiale. Elle permet la reconnaissance de leur espèce, l'identification du milieu de vie, l'acquisition des comportements de jeux, des comportements alimentaires, des comportements agressifs et non agressifs, des systèmes de communication et des règles de la vie en groupe. Bien menée, elle est censée aboutir à la socialisation de l'individu. Un manque de stimulation physique et sensorielle au cours de cette période peut entraîner des déséquilibres d'ordre psychologique, se traduisant notamment, par des comportements anormaux.

Certains scientifiques ont montré que ces comportements d'arrachage de poils pouvaient faire l'objet d'un apprentissage particulier. En particulier, Fritz (1986), a montré

que certains singes avaient la faculté de reproduire ce qu'ils observaient sur leur congénères sans s'inquiéter de la normalité du comportement. Celui-ci, à terme, devenait habituel.

Enfin, des changements dans l'environnement proche des singes peuvent déclencher des comportements anormaux type arrachage de poils (Erwin *et al*, 1973 ; Anderson and Chamove, 1981, Chamove *et al*, 1984). Ces derniers sont perçus comme des situations stressantes et l'équilibre naturel des primates, même parfaitement socialisés, peut être perturbé. Reinhardt (1986) a montré que ce phénomène atteignait plus souvent les jeunes de deux à huit ans car ils n'ont pas l'expérience nécessaire pour faire face et s'adapter à de telles situations.

Deux types de facteurs peuvent influencer sur le comportement des singes : des facteurs abiotiques (c'est-à-dire des variations physiques et chimiques du milieu de vie des animaux) et des facteurs biotiques (qui concernent les individus et les différentes relations existant entre eux).

### **•Facteurs abiotiques :**

#### *\*Influence des changements de cage*

Les deux groupes occupent les mêmes cages depuis deux ans maintenant. De plus, les paramètres de l'environnement, en particulier la température et l'éclairage sont maintenus constants. Ce n'est donc pas un motif de changement de comportement. En revanche, plusieurs expériences menées sur l'enrichissement du milieu ont abouti à la conclusion selon laquelle, plus le milieu est enrichi, plus l'allo-épouillage est important et moins l'animal s'ennuie. Puis, au fur et à mesure que le milieu s'appauvrit, l'auto épouillage augmente jusqu'à se transformer en comportement d'auto-agression et donc d'arrachage de poils (Walsh *et al*, 1982 ; Chamove *et al*, 1984 ; Watson, 1992 ; Goodwin, 1997 ; Wood, 1997 ; Boccia, 1989, 1998).

#### *\*Influence de la taille des cages*

Elton (1979) a montré qu'une diminution progressive de la taille de la cage (par exemple , une restriction de l'espace vital par augmentation de la densité de population), entraînait de l'automutilation chez les jeunes singes.

Cela pourrait expliquer les attitudes de Lila et Sally. En effet, le groupe 1 dispose de quarante six mètres cubes à deux à l'intérieur et à l'extérieur, alors que le groupe 2, composé de quatre individus, n'en possède que soixante sept à l'intérieur et quarante huit à l'extérieur (contre quatre vingt douze environ, dedans et dehors, en respectant les mêmes proportions). Cette surpopulation pourrait donc constituer une explication à l'arrachage de poils.

### **•Facteurs biotiques :**

#### *\*Etude de l'influence de la manipulation de la structure sociale sur les différents modes d'épouillage*

La composition du groupe 1 est la même depuis un an. Les différents liens hiérarchiques ont donc eu le temps de s'établir.

En ce qui concerne le groupe 2, Lila, Violet et Sally sont ensemble depuis presque quatre ans mais la structure de leur groupe a souvent changé. Depuis quelques mois, Boar a été introduit dans leur groupe et est souvent à l'écart. Il est possible que les relations sociales soient encore incomplètement établies. Or, Galat Luong and Galat (1979) ont observé chez une femelle, expulsée en périphérie du groupe, des comportements d'auto arrachage de poils.

On a donc cherché à savoir si une modification de la structure du groupe influençait le comportement d'épouillage des singes.

La présence du mâle (ou son absence) semble avoir une influence sur la technique d'épouillage.

En effet, un test du Chi<sup>2</sup> a montré qu'il existait un effet "mâle". En l'absence de mâle, Lila s'arrache les poils alors qu'en sa présence, c'est Sally qui les lui arrache.

D'autre part, l'AFC montre que Lila a tendance à plus tirer les poils de Sally en l'absence de Boar.

#### *\*Influence du cycle menstruel des femelles*

Bien que les femelles semblent plus agressives pendant leur oestrus (Bielert and Howard-Tripp, 1983) et qu'elles ont tendance à plus épouiller (Carpenter, 1942), il n'a pas été observé de comportement anormal type arrachage de poils.

**Remarque :** Des scientifiques ont exploité d'autres pistes susceptibles d'expliquer le « hair pulling ».

Nash *et al* (1999) ont pensé que le sexe pouvait avoir une influence. Cette hypothèse est très controversée et semble varier selon les espèces de singes étudiées. Ainsi, Reinhardt *et al* (1986) ont observé un tel comportement préférentiellement chez les femelles et Capitanio (1986) plutôt chez les mâles !

Des causes alimentaires et génétiques (Sacket *et al*, 1981 ; Goosen, 1988 ; Reinhardt *et al*, 1986 ; Capitanio, 1986), ainsi que toxiques et climatologiques (Reinhardt *et al*, 1986) ont été évoquées mais n'ont pas réellement fait l'objet d'investigations.

#### **Conclusion partielle:**

L'arrachage de poils est un acte agressif dirigé contre l'individu lui-même ou l'un de ses congénères. Il est souvent observé suite à un état d'insatisfaction, de frustration ou même de peur. Plus généralement, toute situation stressante pour l'animal est susceptible de provoquer un tel comportement.

Le « hair pulling » semble affecter toujours les mêmes individus. Cependant, cela n'explique pas les dépilations observées sur certains sujets, comme Molly par exemple. L'AFC révèle que cette femelle subit un épouillage tout à fait normal et pourtant, elle est régulièrement dépilée ! Enfin, l'arrachage de poils reste encore une action peu fréquente et peu intense ; il ne saurait expliquer à lui seul, les dépilations massives observées sur les mangabés à joues blanches. Cela sous-entend qu'il existe probablement d'autres facteurs associés à l'effet de l'épouillage.

## **II. Les causes physiologiques**

Les causes de dépilations sont nombreuses. Il peut s'agir d'un phénomène saisonnier, hormonal, métabolique, sénescence, parasitaire, d'une combinaison de ces facteurs ou de l'un d'entre eux avec le comportement d'épouillage.



## 1. Structure d'un follicule pileux et d'un poil, innervation, vascularisation.

### a. Structure d'un follicule pileux

Le follicule pileux dérive embryologiquement de l'épiderme, par une invagination de celui-ci dans les couches profondes de la peau.

Sa base, encore appelée bulbe pileux est légèrement arrondie et renferme la racine du poil ou papille dermique.

### b. Structure d'un poil

Le poil est formé de cinq couches épithéliales concentriques :

\*trois couches internes formant le poil proprement dit :

la médulla : elle n'existe que dans les poils épais et n'est pas indispensable à la formation du poil.

le cortex : c'est le tuteur du poil

la cuticule, très fine, entoure le cortex.

\*deux couches externes formant la gaine de protection du poil, encore appelée gaine épithéliale.

la gaine épithéliale interne : elle n'est située qu'à la base du follicule pileux et disparaît là où la glande sébacée s'annexe au follicule pileux.

la gaine épithéliale externe correspond à une invagination de l'épithélium de revêtement (fig. VIII).

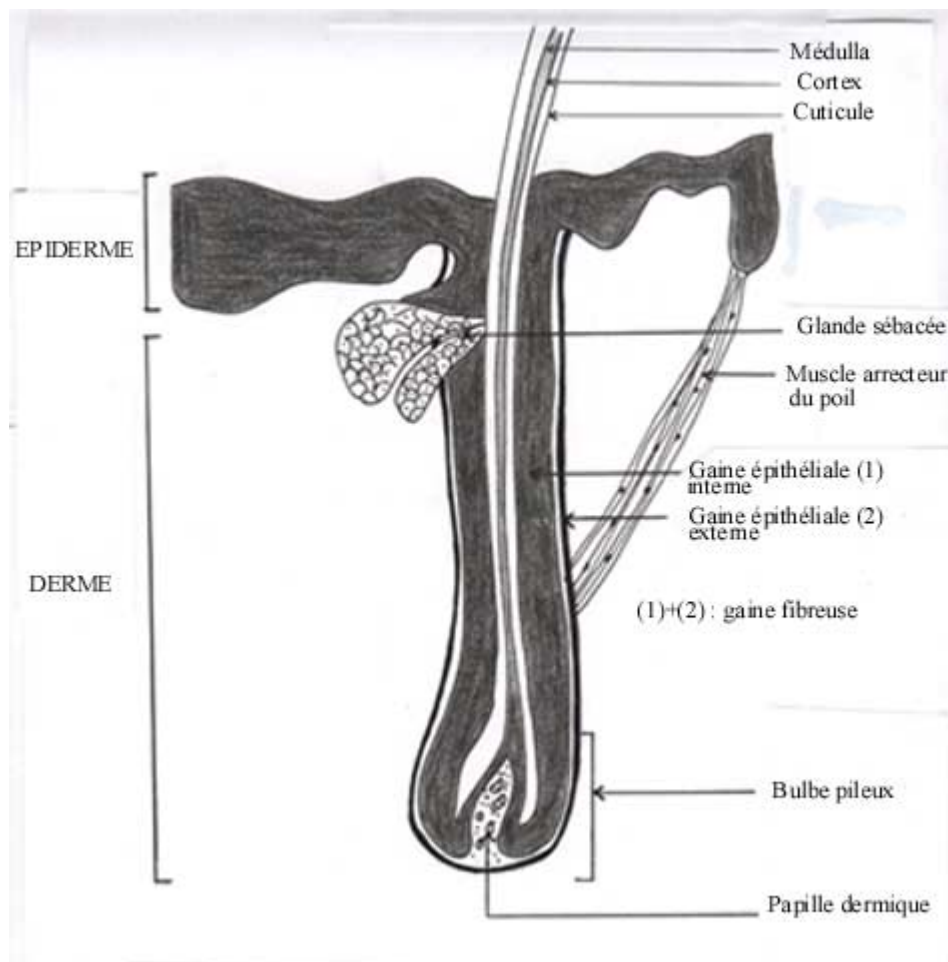


Fig. VIII : Structure d'un follicule pileux  
(D'après W.J. BANKS « Applied Veterinary Histology »)

### c. Vascularisation :

L'essentiel de la vascularisation de la peau des mammifères se situe dans le derme : Elle est constituée d'un important réseau d'artérioles et de veinules situé à la jonction derme-hypoderme. Des collatérales partent de ce plexus et se dirigent vers la base des follicules pileux. Plus un follicule est fin, plus sa vascularisation est pauvre. Un second réseau de vaisseaux sanguins est présent à la jonction dermo-épidermique.

La peau des singes anthropoïdes est nettement moins vascularisée que celle des autres mammifères. Elle varie en fonction des zones corporelles. Ainsi, la face, les parties génitales et les zones de friction possèdent plus de vaisseaux sanguins que le reste du corps. Cependant, cette vascularisation ne semble avoir aucun rôle dans la régulation de la température et de la pression corporelle.

### d. Innervation :

Chaque follicule pileux est muni d'un réseau plus ou moins complexe de fibres nerveuses, situé dans le derme. Certaines fibres en particulier, donnent des terminaisons nerveuses libres allant au contact de la base des follicules et des papilles dermiques. Ces dernières, riches en cholinestérase (Montagna and Ellis, 1963), sont responsables de la douleur, de la démangeaison et de la perception de la température.

## 2. Le cycle normal du poil.

Le cycle pileux est constitué de trois phases :

### a. La phase catagène ou phase d'involution du poil

A ce moment du cycle, le poil vient de terminer sa croissance et le follicule pileux est très développé. Le bulbe pileux et la papille dermique sont au niveau de l'hypoderme. Progressivement, les cellules fibroblastiques contenues dans la papille dermique ne se multiplient plus mais se transforment en cellules mésenchymateuses indifférenciées et la synthèse de mélanine est stoppée : le poil se dépigmente alors. Peu à peu, le follicule migre vers les couches supérieures de la peau. La gaine épithéliale externe va entourer le bulbe pileux et combler le vide entre le follicule et la papille dermique qui a migré moins vite, amenant ainsi un cordon de cellules épithéliales entre le bulbe pileux et la papille. Puis les cellules de la gaine épithéliale externe vont peu à peu disparaître, laissant un reliquat de tissu conjonctif très dense dans lequel on peut observer un amas de cellules indifférenciées.

Les mécanismes induisant cette phase sont encore mal connus. Cependant, des expériences ont montré que l'administration de molécules anti-mitotiques ou des radiations plongeait prématurément les follicules pileux en phase catagène (Ebling, 1980 ; Bartosova *et al*, 1984).

### b. La phase télogène ou phase de repos du poil

Au cours de cette phase, la papille dermique migre dans le derme et est entièrement entourée par la gaine épithéliale épaissie. Elle se localise juste sous le poil qui est au repos. La durée de cette phase n'est pas constante. Elle varie en fonction de l'espèce, de l'individu lui-même, de son âge, de son sexe et des zones corporelles : on parle alors d'idiosyncrasies (Uno, 1986; Montagna and Ellis, 1963).

### c. La phase de croissance du poil ou phase anagène

A partir de la gaine épithéliale externe, des cellules migrent vers la papille dermique en suivant l'axe de tissu conjonctif laissé par l'ancien follicule pileux. La papille redescend dans l'hypoderme, entraînant les cellules de la gaine épithéliale externe. Une nouvelle gaine est alors synthétisée de part et d'autre de la papille. Les cellules indifférenciées qu'elle renferme vont reprendre leurs mitoses et reconstituer le bulbe pileux à partir duquel un nouveau poil va commencer à pousser, délogeant ainsi l'ancien.

Au cours de leur différenciation, ces cellules migrent le long des gaines épithéliales internes et externes ainsi que dans la médulla, le cortex et la cuticule. Parallèlement à cette migration, une kératinisation du cortex et de la cuticule se produit. L'ensemble constitue donc, l'essentiel de la phase anagène du poil.

Au cours de ce phénomène, la papille dermique, riche en fibroblastes et vaisseaux sanguins, est le siège d'une circulation sanguine assez importante.

La durée du cycle pileux est donc plus ou moins longue selon la localisation du poil et l'espèce considérée. De nombreuses études réalisées sur les cheveux de l'homme ont montré que la phase de croissance durait en moyenne dix ans, la phase d'involution, trois mois et la phase de repos un à deux mois environ. Cependant, des variations sont possibles. Ainsi, la phase anagène est beaucoup plus longue pour le cuir chevelu que pour la face, les régions axillaires et pubiennes.

En revanche, il n'existe pas de données chiffrées aussi précises en ce qui concerne les primates. Uno *et al* (1985) ont montré que le taux de prolifération cellulaire en phase anagène influençait la taille du follicule pileux : plus il est important, plus le follicule est gros et par conséquent, plus la phase de croissance du poil est longue.

Malgré ces variations, le cycle pileux est un phénomène constant dans l'espèce animale. Les trois phases s'enchaînent toujours dans le même ordre. Seule diffère la durée de chacune de ces étapes (fig. IX).

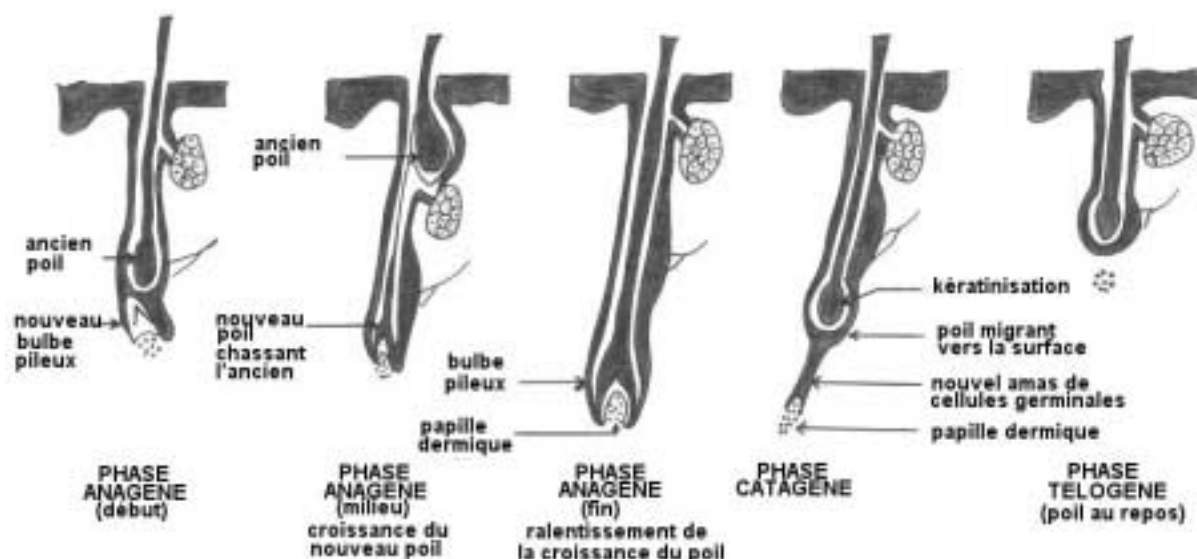


Fig. IX : cycle du poil

### 3. Les causes de dépilations

Dans l'espèce humaine, il existe deux sortes de dépilations (Fukuyama, 1976) : les irréversibles qui laissent la peau glabre et les réversibles au cours desquelles une repousse des poils est observée au bout d'un temps variable. Plusieurs causes ont été invoquées pour tenter d'expliquer ces dépilations temporaires. Elles peuvent être le résultat de traitements médicaux (chimiothérapie ou radiothérapie), d'un désordre métabolique, hormonal, d'un stress, d'une inflammation d'une exposition à un toxique ou d'une atonie (Uno, 1986).

Certaines de ces théories sont en partie applicables aux animaux et en l'occurrence, aux primates. D'autres en revanche, leur sont exclusivement réservées comme les variations saisonnières.

#### a. Les variations saisonnières

La mue saisonnière est un phénomène que l'on rencontre uniquement dans le règne animal (Uno *et al.*, 1985, Uno, 1988). Elle consiste en une synchronisation des cycles pileux avec les saisons. Au changement de saison, les poils tombent et sont remplacés par un nouveau pelage pouvant être différent dans l'épaisseur des poils, leur longueur et même leur couleur. Ces cycles sont plus ou moins rapides et varient selon la taille des follicules et les régions du corps. Ainsi, l'animal passe périodiquement d'un pelage d'hiver à un pelage d'été et vice versa. Ceci pourrait expliquer les dépilations temporaires observées chez les mangabés. Malheureusement, ces dernières ne sont pas périodiques et ne suivent pas les saisons. Par exemple, certains singes sont régulièrement dépilés quelques mois de l'hiver, période à laquelle il devraient avoir une épaisse fourrure. Au bout d'un temps variable, ils recouvrent leur pelage et il n'est pas rare de les voir les conserver l'hiver d'après ! Il a aussi été observé des dépilations au cours de l'été.

Cette hypothèse ne peut donc être retenue pour les mangabés.

#### b. Les variations hormonales

Les hormones sont des messagers chimiques produits par des cellules endocrines, qui agissent à distance et à faible concentration sur des cellules cibles, pour y produire des effets déterminés.

Parmi elles, certaines ont une influence non négligeable sur la pilosité. Elles peuvent être classées en quatre catégories : les hormones sexuelles (progestérone, androgènes et oestrogènes), cortico-surréaliennes (corticostéroïdes dont le cortisol), thyroïdiennes (T3 et T4 encore appelée thyroxine) et l'hormone de croissance.

Très peu d'études à ce sujet ont été réalisées chez les primates, à l'exception du rôle des androgènes. Probablement associé à un déterminisme génétique (Hamilton, 1951), les androgènes sont connus pour entraîner la chute des poils du front et du crâne, aussi bien chez les mâles que les femelles macaques (Uno *et al.*, 1985, Uno, 1988). Les singes se dégarnissent progressivement et de manière asymptomatique avec l'âge. Ce phénomène irréversible n'a été observé que sur la tête. Or, les dépilations des mangabés ont lieu sur tout le corps à l'exclusion de la tête et une rémission spontanée est observée au bout de quelques temps. Le rôle des androgènes ne semble donc pas être en cause dans notre étude.

L'effet des autres hormones n'a jamais été étudié jusqu'à présent chez les singes. Des expériences menées sur les rats de laboratoire ont conclu au rôle de certaines hormones dans le cycle du poil (Mohn, 1958). Ainsi, les oestrogènes et les corticostéroïdes ont tendance à inhiber ou, du moins, retarder l'initiation de la repousse du poil. Cependant, une fois le processus de croissance entamé, le cycle se déroule normalement. Au contraire, les hormones thyroïdiennes, en particulier la thyroxine, stimulent la repousse du poil. Enfin, quelques

hormones semblent sans effet sur la repousse du poil chez le rat comme par exemple, la progestérone et les androgènes. Quant à l'hormone de croissance, son rôle reste encore très controversé (schéma I).

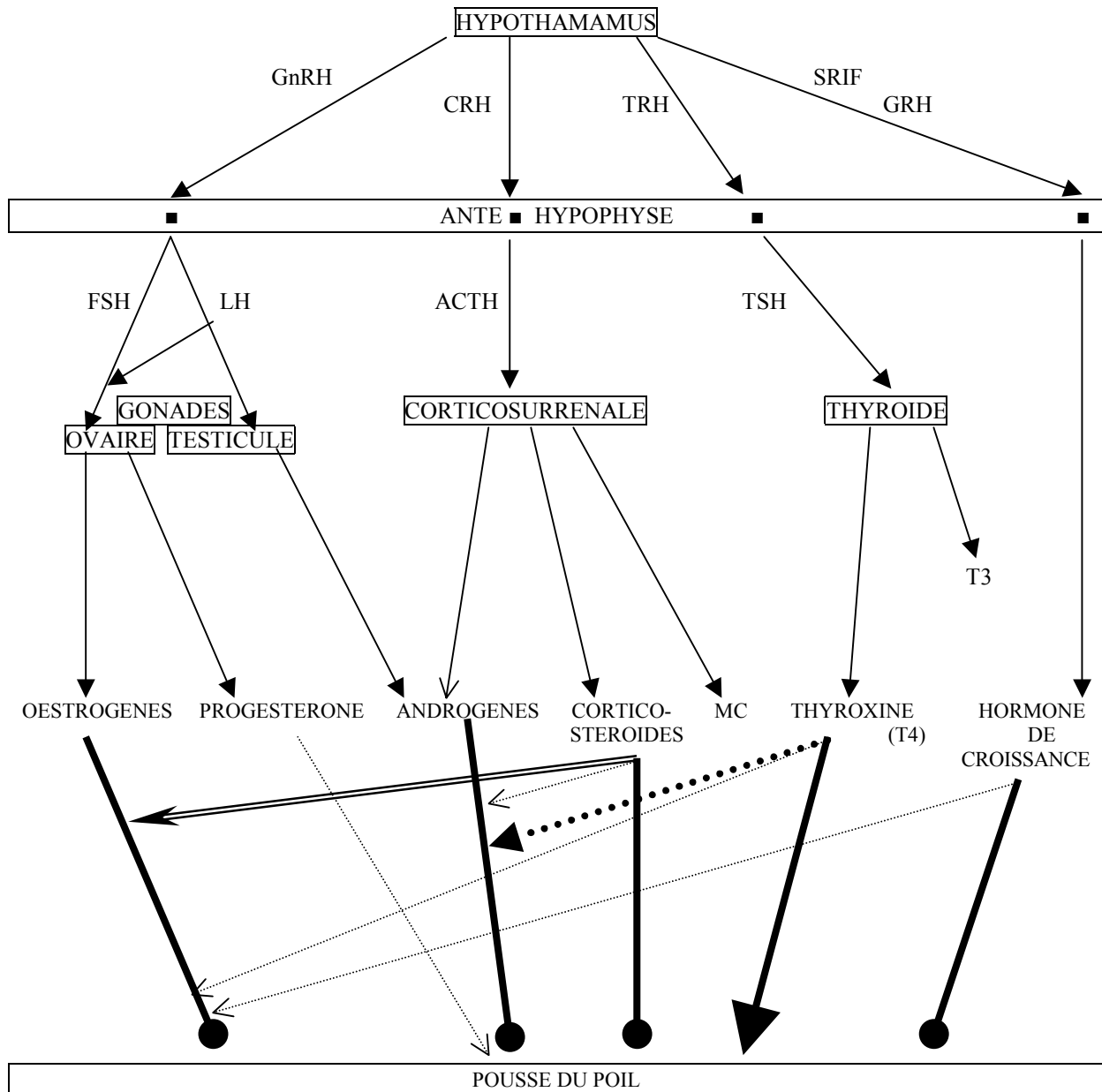


Schéma I : sécrétion et mode d'action des différentes hormones

- GnRH : gonadotrophin releasing hormon
- FSH : follicle stimulating hormon
- LH : luteinizing hormon
- SRIF : somatotrophin release inhibiting factor
- GRH : growth releasing hormon
- CRH : corticotrophin releasing hormon
- ACTH : adrenocorticotrophin releasing hormon
- TRH : thyrotrophin releasing hormon
- TSH : thyroid stimulating hormon
- MC : mineralocorticoids

- production principale
- production secondaire
- potentialise
- inhibe
- ▲ active
- pas d'effet
- annule l'effet

Il existe donc des différences interspécifiques (cf. les androgènes) et une extrapolation de ces résultats doit être envisagée avec la plus grande prudence. Ainsi, plusieurs hypothèses peuvent être retenues pour les mangabés à joues blanches.

Les oestrogènes retardant la croissance du poil, il serait intéressant de connaître l'état menstruel de la femelle au moment de ses dépilations, afin éventuellement, de mettre en évidence une relation entre dépilations et une concentration d'hormones trop élevée. Malheureusement, des frottis vaginaux n'ont pu être réalisés lors de notre étude.

Le cortisol largement sécrété en cas de stress, retarde aussi la repousse du poil. Des dosages de cortisol auraient aussi dû être envisagés.

Ces hormones sont des hormones apolaires. De ce fait, elles ont des effets lents et différés dans le temps par rapport au moment de leur sécrétion. De plus, elles entraînent des modifications durables et importantes du métabolisme des cellules. Tous ces éléments pourraient en partie expliquer pourquoi certains animaux restent dépilés plus longtemps que d'autres.

Tout état physiologique est sous dépendance d'un étroit équilibre hormonal. L'action combinée de différentes hormones peut donc être à l'origine de dépilations. Par exemple, il a été montré, chez le rat, que les effets des oestrogènes sont potentialisés par ceux du cortisol. Une combinaison de ces deux facteurs pourrait éventuellement expliquer les dépilations prolongées de certaines femelles en élevage. Des frottis ainsi que des dosages de cortisol auraient alors été nécessaires pour établir une corrélation entre ces deux paramètres. De même, on peut aussi envisager des dépilations dues aux hormones sexuelles (androgènes pour les mâles et oestrogènes pour les femelles), la repousse étant assurée par une sécrétion accrue d'hormones thyroïdiennes, en particulier de thyroxine. Des analyses biochimiques auraient peut-être permis de venir confirmer ou infirmer cette hypothèse.

La synthèse d'hormones est un phénomène complexe et extrêmement régulé. Elle repose sur un équilibre dans le fonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysaire, qui fait qu'à chaque instant, la quantité d'hormone sécrétée est différente. Cela permet une meilleure adaptation de l'individu à son environnement. Ainsi, si la température extérieure chute, l'organisme va réagir en stimulant l'axe thyroïdienne et par conséquent la production de thyroxine. De même, un stress provoqué par un changement de cage par exemple, va activer la synthèse de cortisol, facteur susceptible de favoriser une chute de poil au-delà d'un certain seuil. Le biotope est donc un facteur à considérer à part entière dans la régulation hormonale.

Enfin, il convient aussi de tenir compte du stade dans lequel se trouve le follicule pileux au moment où l'hormone va agir. En effet, si le poil se trouve en phase télogène voire catagène et que des oestrogènes sont synthétisés en quantité importante, cela peut retarder d'autant plus la repousse du poil.

Le cycle pileux est donc soumis à de nombreux facteurs de variations dont les hormones. Les déséquilibres endocriniens bouleversent la périodicité normale de la repousse du poil et la nature de l'hormone en cause va alors déterminer l'état du follicule pileux : soit elle le rend inactif et dans ce cas, on observe des dépilations soit elle le rend actif et la repousse spontanée du poil se produit.

### c. Inflammation

Certaines dépilations sont considérées comme pathologiques. Elles ont été décrites avec précision chez l'homme par Uno (1988). Il s'agit de dépilations en plaques qui apparaissent de manière asymptomatique et rapide sur le cuir chevelu. Trois stades d'évolution ont été décrits :

\*l'alopecie partielle ou « *alopecia areata* » : ce sont des dépilations en taches plus ou moins étendues et qui guérissent spontanément le plus souvent.

\*l'alopecie totale ou « *alopecia totalis* »: les dépilations précédentes persistent et s'étendent inexorablement à toute la tête, sourcils et mâchoire compris.

\*l'alopecie universelle ou « *alopecia universalis* »: c' est le stade le plus avancé au cours duquel, les dépilations s'étendent à toutes les parties du corps présentant des poils de type terminal. Ces deux derniers stades guérissent rarement spontanément.

L'origine d'un tel phénomène est encore très controversée mais il semblerait qu'il y ait une composante inflammatoire non négligeable (Van Scott, 1959; Braun-Falco and Zaun, 1962; Thies, 1966). La structure histologique des follicules pileux à ces différents stades est en tous points identique. L'inflammation apparaît plutôt sur des follicules en début de phase anagène et est le plus souvent accompagnée d'une infiltration lymphocytaire de la région supra-bulbaire. Ces résultats semblent compatibles avec quelques unes des biopsies cutanées réalisées chez les mangabés, en particulier celles de l'omoplate droite de Molly et du dos droit de Sally. En effet, sur toutes les zones dépilées, il existe un infiltrat inflammatoire périvasculaire plus ou moins important avec une raréfaction des annexes pilaires non systématique. En revanche, on retrouve des follicules pileux à tous les stades du cycle. Tous ces éléments signent une alopecie post-inflammatoire cicatricielle dont l'étiologie n'est pas encore déterminée avec précision.

Les dermatites peuvent avoir plusieurs origines :

#### \**dermatite immune*

Certains scientifiques (Nelson and Spielvogel, 1985; Van Neste *et al*, 1980) ont pensé à une origine immunitaire; or, les maladies auto-immunes sont en général sporadiques et touchent rarement les membres d'une même famille. De plus, il n'y a pas d'atteinte de l'intégrité cutanée.

#### \**dermatite atopique (ou dermatite allergique par inhalation)*

L'atopie est un phénomène d'hypersensibilité héréditaire de type I (HS I) (cf. annexe II) à des allergènes de l'environnement (poussières, pollens, squames). Ces derniers induisent la formation d'anticorps spécifiques d'allergènes, Ig E et Ig G (cf. annexe II), qui fixés à la surface des mastocytes de la peau, induisent la libération des médiateurs de l'inflammation. Cette atopie peut être saisonnière ou non et se traduit cliniquement par, une absence de signes respiratoires, une alopecie extensive et le plus souvent du prurit. Or, aucune démangeaison n'a été observée chez les mangabés.

#### \**dermatite de contact*

Elle est constituée par une réaction inflammatoire de la peau au contact direct avec une substance irritante ou allergisante. Il peut s'agir d'un détergent utilisé pour l'entretien des locaux par exemple, des vernis et peintures des bâtiments, d'un insecticide, d'un traitement antiparasitaire pour les animaux ou d'un quelconque médicament. Dans le premier cas,

l'inflammation cutanée est due aux propriétés physico-chimiques des substances. Dans le deuxième cas, les substances induisent une réaction immunitaire appelée hypersensibilité retardée ou de type IV (HS IV) (cf. annexe II). Bien que les mécanismes soient différents, les aspects histologiques et cliniques sont semblables. Cette dermatite peut entraîner des dépilations importantes avec apparition de papules ; du prurit est souvent observé, ce qui n'est pas le cas chez les mangabés. De plus, dernièrement, aucun changement n'a été effectué dans l'élevage. Pourtant, à la suite d'un changement de désinfectant en novembre 1998 et d'un changement de litière en mars 1999, des dépilations ont été observées chez deux individus différents. L'environnement n'est peut-être donc pas un facteur à négliger.

*\*dermatite parasitaire et mycosique*

Elle fait intervenir le plus souvent des hypersensibilités de type I et IV.

Des alopecies diffuses et non prurigineuses peuvent être observées en cas de teigne ou de démodécie. Cependant les raclages et calques cutanés se sont révélés négatifs, résultats confirmés par l'histologie. De plus, les guérisons spontanées sont rares dans ces cas là (elles dépendent de l'état d'immunocompétence de l'animal) et un traitement médical est le plus souvent indispensable.

d. Désordres métaboliques ou carences nutritionnelles

Les poils (ou les cheveux chez l'homme) sont de très bons indicateurs des déficits nutritionnels et dans ces cas là, il n'est pas rare d'observer des dépilations. Les symptômes dermatologiques d'une carence nutritionnelle peuvent être dus à la fourniture d'un régime inadapté, à une absorption intestinale réduite (par exemple, lors de syndrome de mal absorption mal assimilation chez les carnivores domestiques, on observe des troubles cutanés par carence en vitamines liposolubles) ou encore à un déficit du transport ou du métabolisme d'un nutriment spécifique.

La symptomatologie varie en fonction des carences et a été décrite avec précision dans les espèces canines et félines (Wills *et al*, 1996).

Les carences les plus fréquemment rencontrées sont :

*\*les carences protéiques* : elles sont rares mais se manifestent par une hyperkératose, une hyperpigmentation cutanée et une dépigmentation du poil. Le cycle pileux entre en phase télogène et le pelage normal est progressivement remplacé par un pelage clairsemé, peu abondant, terne, voire par une alopecie. Une brusque interruption de la phase anagène peut se produire lors d'affection systémique grave fragilisant la gaine pileuse (un stress important par exemple). Quand le poil de repousse émerge du follicule qui le protège, il casse ce qui entraîne un pelage inégal, rêche et sec.

*\*les carences en acides gras essentiels* : chez le chat comme chez le chien, les premiers symptômes sont un pelage terne et squameux et, à terme, une alopecie, voire une peau grasse. Les mêmes signes cliniques sont observables chez les primates particulièrement carencés en acide linoléique (Fowler, 1978).

*\*les carences en vitamine A* : des symptômes cutanés non spécifiques sont observés tels qu'une hyperkératose de l'épiderme, des follicules et des glandes sébacées, un pelage clairsemé tirant sur l'alopecie. Cet état est favorisé chez des animaux ayant une alimentation pauvre en graisses ou dont l'absorption des graisses est réduite.



*\*les carences en vitamine E* : la vitamine E a été étudiée pour son rôle possible dans le traitement des affections cutanées chez le chien et le chat. Ainsi, l'administration de doses importantes semble bénéfique dans le traitement du lupus érythémateux discoïde et de l'acanthosis nigricans du chien. Chez les primates carencés en vitamine E, seuls des troubles d'origine musculaire ont été mis en évidence.

*\*les carences en vitamine B ou biotine* : des symptômes d'alopecie squameuse non prurigineuse sont observés dans ce cas.

Etant donné que tous les singes de l'élevage reçoivent la même alimentation et ne sont pas tous touchés par ces dépilations périodiques, on peut penser qu'il s'agit d'un phénomène alimentaire individuel (hypersensibilité ou intolérance alimentaire) et non un problème de conduite d'élevage. On pourrait donc supposer que quelques sujets ont une mauvaise absorption intestinale ou encore un déficit du transport ou du métabolisme d'un nutriment spécifique, entraînant alors les dépilations observées.

Lors de carences nutritionnelles, le seul traitement est souvent la supplémentation de la ration en l'élément manquant ou en quantité insuffisante, chose qui n'a jamais été faite dans l'élevage. En revanche, chaque fois que des changements d'aliments industriels ont été réalisés, des phénomènes de dépilations ont suivi. Le facteur alimentaire fait donc partie des causes de dépilations temporaires observées chez les mangabés mais est loin d'être exclusif.

### III. Les dépilations : une combinaison possible de plusieurs facteurs

Jusqu'à présent, un certain nombre d'étiologies ont été invoquées pour tenter d'expliquer les dépilations temporaires observées chez les mangabés à joues blanches. On a d'abord pensé à une action mécanique : l'épouillage peut-il à lui seul causer ces dépilations ? Cela semble très improbable. On a alors envisagé des causes physiologiques. Qu'en est-il de ces deux actions combinées ?

Il a été montré chez les rats de laboratoire (Mohn, 1958) que l'arrachage direct de poils initie leur croissance à l'intérieur des follicules. En effet, cela n'entraîne pas de phase catagène et un poil repousse à partir du bulbe restant pendant cette même phase anagène. Bien que le mécanisme d'un tel phénomène reste inconnu à ce jour, il semble impossible qu'arrachage de poils et causes physiologiques puissent être une cause de dépilation.

En revanche, il a été prouvé que des traitements prolongés à la thyroxine, au lieu d'initier la croissance des poils, avaient tendance à les fragiliser. Si à ce moment là, des poils sont arrachés même en phase anagène, on peut penser que cela va retarder la repousse du poil le temps que celui-ci se reconstitue.

Enfin, une composante génétique est probablement associée à tous ces facteurs. En effet, en regardant l'arbre généalogique, on constate que les descendances de Sylvette et Georgette sont touchées, en particulier les femelles (schéma II).

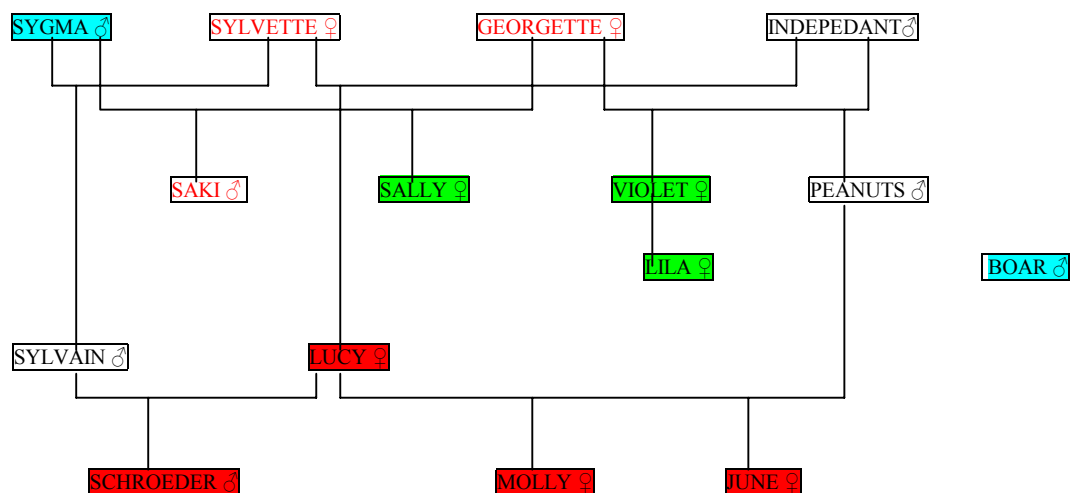


Schéma II : arbre généalogique

Légende :

sujet faiblement dépilés

Sujets moyennement dépilés

Sujets fortement dépilés

Sujets n'ayant aucun lien de parenté avec les autres singes

### 1. Pour la descendance de Sylvette :

Quelques années auparavant, il avait été remarqué que Lucy baillait pratiquement autant qu'un mâle, ce qui avait laissé supposer qu'elle avait un taux de testostérone supérieur à celui des autres femelles. Les androgènes étant produits majoritairement par les testicules et en quantité moindre par les corticosurrénales, une potentielle hyperplasie des surrénales aurait pu expliquer un taux anormalement élevé d'hormones mâles chez cette femelle et donc le comportement de bâillement qui s'en suivait. Ses enfants ayant été les sujets les plus atteints (dépilation totale chez June et massive chez Schroeder et Molly), se pourrait-il qu'ils aient hérité d'une anomalie génétique ? (photos XI, XII, XIII).



Photo XI : Schroeder à moitié dépilé (source : station biologique de Paimpont)

### 2. Pour la descendance de Georgette :

Le mécanisme des dépilations semble bien moins évident et aucune hypothèse n'a été réellement avancée jusqu'à présent. Cependant, une transmission héréditaire liée au chromosome X est fortement présumée étant donné que seules les femelles sont atteintes.

On constate donc que les dépilations peuvent être dues à de nombreuses causes mécaniques, physiologiques, pathologiques ou encore génétiques, les unes n'excluant pas les autres. Cependant, aucune certitude n'a été établie et des études plus approfondies permettraient probablement d'apporter des réponses.



Photo XII : Schroeder à moitié dépilé (source : Station biologique de Paimpont)



Photo XIII : Schroeder à moitié dépilé (source : station biologique de Paimpont)

## Conclusion

Les dépilations ne constituent pas un sujet couramment abordé en primatologie. Quelques rares études réalisées sur les macaques, les chimpanzés et les ouakari d'Amérique du Sud (*Cacajao sp.*) ont montré l'existence d'une forme d'alopécie, similaire à la calvitie chez l'homme (Uno, 1988). Elle est due à l'action d'hormones, les androgènes, et provoque une chute des poils au niveau du crâne et du front. Mais le caractère irréversible d'un tel phénomène ne concorde pas avec les cas de dépilations observés à la station biologique de Paimpont.

Notre travail a donc consisté à essayer d'apporter des réponses à ce problème. Si aucune solution véritable n'a été trouvée, cette étude a cependant permis d'éliminer catégoriquement certaines hypothèses et d'en privilégier d'autres.

Ainsi, ces dépilations ne peuvent en aucun cas être expliquées par des mues saisonnières, des parasitoses ou encore des mycoses. Les carences nutritionnelles ne sont pas non plus la cause essentielle, puisque tous les animaux mangent la même chose et que seuls quelques individus sont dépilés. De plus, les rations semblent équilibrées. En revanche, un problème métabolique ne peut être écarté. Un déséquilibre purement endocrinien est possible : bien que les coupes histologiques n'y font pas penser, un dérèglement hormonal tel qu'une surproduction d'œstrogènes ou un problème de thyroïde pourraient être envisageables. Mais l'hypothèse la plus probable est celle d'une situation stressante qui va provoquer une nette augmentation du taux de cortisol. Toute situation entraînant un changement dans l'environnement de l'animal peut perturber son équilibre psychologique. Il peut s'agir d'un changement à l'intérieur de son groupe social (entrée ou sortie d'un individu, naissances...), d'un changement par rapport à sa cage ou encore d'un changement d'alimentation. A cela, vient s'ajouter l'épouillage proprement dit. Même si on a montré qu'il ne pouvait induire à lui seul des dépilations massives, il peut y contribuer par un « sur-épouillage » ou des comportements agressifs d'arrachage de poils.

Pour que ce travail soit complet, il nous manque certains éléments. En effet, des dosages hormonaux et des analyses biochimiques auraient peut-être permis d'exploiter entièrement les pistes endocriniennes et métaboliques. De plus, il aurait été utile de savoir si de telles dépilations étaient ou avaient déjà été observées dans le milieu naturel. Cela limiterait alors le champ de recherche à un problème de captivité, problème sur lequel se sont penchés de nombreux scientifiques. En effet, le maintien des animaux dans de bonnes conditions de captivité, c'est-à-dire, le plus proche possible de celles de leur milieu naturel semble être primordial pour leur bien être et influe beaucoup sur leur état général.

Enfin, il ne faut pas oublier que cette étude a été réalisée sur un petit groupe de singes appartenant à une seule espèce. Les variations interspécifiques et interindividuelles existent et ont un rôle très important. Il faut donc rester prudent dans l'interprétation des résultats car l'extrapolation à d'autres espèces n'est pas toujours possible (Barton, 1985). En effet, pourquoi les *Albigena* sont-ils les seuls atteints à l'animalerie et pourquoi seulement quelques uns d'entre eux ?

Notre travail est donc une première approche au problème des dépilations chez les primates. Il est loin d'être exhaustif et beaucoup de points restent encore à préciser. Cependant, il laisse la porte ouverte à d'autres recherches en particulier dans les domaines de l'immunologie et de la génétique.



## Table des illustrations

|   |      |
|---|------|
| <b>Tabl. I</b> : Découpage des zones corporelles  | p.14 |
| <b>Fig. I</b> : Représentation graphique des différentes zones corporelles (vues de face et de dos)                         | p.15 |
| <b>Fig. II</b> : Représentation graphique des différentes zones corporelles (vue de profil)                                 | p.15 |
| <b>Fig. III</b> : Epouillage effectué par l'initiateur  | p.18 |
| <b>Fig. IV</b> : Epouillage subi par l'initiateur   | p.19 |
| <b>Fig. V</b> : Dessin d'une femelle en oestrus   | p.20 |
| <b>Fig. VI</b> : Distribution de l'auto-épouillage en fonction des zones corporelles  | p.21 |
| <b>Graph. I</b> : Comparaison des zones épouillées rapportées à la superficie totale du corps lors d'auto-épouillage        | p.21 |
| <b>Fig. VII</b> : Distribution de l'allo-épouillage en fonction des zones corporelles                                       | p.22 |
| <b>Graph. II</b> : Comparaison des zones épouillées rapportées à la superficie totale du corps lors du toilettage social    | p.22 |
| <b>Graph. III</b> : Comparaison de l'auto-épouillage et de l'allo-épouillage sur dix-neuf zones                             | p.23 |
| <b>Graph. IV</b> : Comparaison des fréquences d'épouillage observées et théoriques en fonction des zones corporelles        | p.24 |
| <b>Graph. V</b> : Comparaison des fréquences d'arrachage de poils observées et théoriques en fonction des zones corporelles | p.25 |
| <b>Graph. VI</b> : Contingence dyades-comportements   | p.27 |
| <b>Tabl. II</b> : Résultats des biopsies cutanées   | p.29 |
| <b>Photo I</b> : Coupe histologique de peau saine. Follicules pileux majoritairement en phase anagène (G 25)                | p.30 |
| <b>Photo II</b> : Coupe transversale de poils en phase anagène (G 200)  | p.30 |
| <b>Photo III</b> : Infiltrat inflammatoire discret (G 200)  | p.31 |
| <b>Photo IV</b> : Dermite périvasculaire modérée (G 200)  | p.31 |
| <b>Photo V</b> : Coupe histologique de peau dépilée. Raréfaction annexielle (G 25)  | p.31 |
| <b>Photo VI</b> : Atrophie annexielle (G 200)   | p.32 |
| <b>Photo VII</b> : Coupe transversale d'un poil en phase télogène (G 200)   | p.32 |
| <b>Photo VIII</b> : Nette raréfaction annexielle et poils en phase télogène (G 200)   | p.32 |
| <b>Photo IX</b> : Coupe histologique de peau très inflammatoire (G 25)  | p.33 |
| <b>Photo X</b> : Infiltrat inflammatoire important (G 100)  | p.33 |
| <b>Fig. VIII</b> : Structure d'un follicule pileux  | p.41 |
| <b>Fig. IX</b> : Cycle du poil  | p.43 |
| <b>Schéma I</b> : Sécrétion et mode d'action des différentes hormones   | p.45 |
| <b>Schéma II</b> : Arbre généalogique   | p.50 |
| <b>Photo XI</b> : Schroeder à moitié dépilé   | p.51 |
| <b>Photo XII</b> : Schroeder à moitié dépilé  | p.52 |
| <b>Photo XIII</b> : Schroeder à moitié dépilé   | p.52 |





## Annexe I

### Répertoire comportemental :

1. AGD : agrippe le poil avec les 2 mains alternativement. Ce comportement est identique au geste de peignage mais au lieu que la main couche le poil, elle le saisit.
2. AGU : agrippe le poil d'une main.
3. BOU : porte à la bouche et avale.
4. ELO : s'éloigne de (implique la notion de locomotion). Cela conduit à un accroissement de la distance entre l'épouilleur et l'épouillé. Il n'y a pas de règle générale mais le plus souvent, c'est l'épouillé qui s'en va.
5. GRD : gratte la peau avec le pouce ou l'index. Ce mouvement peut être répétitif mais est très généralement lent.
6. GRM : se gratte. Le sujet utilise tous les doigts de la main sauf le pouce. Le geste de grattage est un mouvement rapide et répétitif de la main.
7. GRP : se gratte avec le pied. Le sujet utilise tous les orteils du pied sauf le pouce. Le geste de grattage est un mouvement rapide et répétitif du pied.
8. LEC : lèche.
9. NEZ : se frotte le dessus du nez généralement avec la première phalange du pouce.
10. PDG : peigne avec les 2 mains en alternance, c'est-à-dire que la main couche les poils dans une certaine direction découvrant ainsi une raie de peau nue.
11. PGU : peigne avec une main, c'est-à-dire que le pouce et l'index de la même main couchent le poil de manière à découvrir une raie de peau nue.
12. POU : frotte avec le pouce (c'est-à-dire introduit son pouce dans l'orifice génital). Ce mouvement est le plus souvent lent et répétitif.
13. PRB : prélève une particule, un ectoparasite (à l'exclusion d'un poil) directement avec la bouche.
14. PRM : prélève une particule, un ectoparasite (à l'exclusion d'un poil) d'une main entre le pouce et l'index.
15. STO : s'arrête d'épouiller (reste sur place).
16. TIB : tire (arrache) les poils avec la bouche directement.
17. TIM : tire les poils avec la ou les mains (les arrache sans les peigner préalablement).
18. TRI : triture les poils entre les mains.

### Position :

1. assis.
2. allongé sur le ventre.
3. allongé sur le côté.
4. allongé sur le dos.
5. debout (se tient sur ses 4 pattes).



## Annexe II

### Liste des abréviations et acronymes

**ACTH** : adrenocorticotrophic releasing hormon  
**AFC** : analyse factorielle des correspondances  
**AGD** : agrippe avec deux mains  
**AGU** : agrippe avec une main  
**BOU** : prélève avec la bouche  
**CRH** : corticotropin releasing hormon  
**ELO** : s'éloigne de  
**Fig** : figure  
**FSH** : follicle stimulating hormon  
**G** : grossissement  
**GnRH** : gonadotropin releasing hormon  
**Graph** : graphe  
**GRD** : gratte avec un doigt  
**GRH** : growth releasing hormone  
**GRM** : se gratte avec tous les doigts de la main  
**GRP** : se gratte avec le pied  
**HS** : hypersensibilité  
**Ig E** : immunoglobuline de type E  
**Ig G** : immunoglobuline de type G  
**LEC** : léche  
**LH** : luteinizing hormon  
**MC** : mineralocorticoids  
**NEZ** : se frotte le dessus du nez  
**PDG** : peigne avec les deux mains  
**PGU** : peigne avec une main  
**POU** : frotte avec le pouce  
**PRB** : prélève avec la bouche  
**PRM** : prélève avec la main  
**SRIF** : somatotropin release inhibiting factor  
**STO** : s'arrête d'épouiller  
**Tabl** : tableau  
**TIB** : tire avec la bouche  
**TIM** : tire avec la main  
**TRH** : thyrotropin releasing hormon  
**TRI** : triture les poils entre les mains  
**TSH** : thyroid stimulating hormon



Compte rendu des biopsies cutanées
**LABORATOIRE D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE  
VÉTÉRINAIRE DU SUD-OUEST**

129, route de Blagnac - 31201 TOULOUSE cedex 2  
Tél : 05 34 40 77 88 - Fax : 05 34 40 80 80 - e-mail : LAPVSO@wanadoo.fr  
Docteurs Vétérinaires Agnès POUJADE & Frédérique DEGORCE-RUBIALES

**PROPRIETAIRE**
**Mlle HEURTIN - ENVT**

Cité des Elèves - 51 ch des Capelles Apt220 B1D  
31300 TOULOUSE

**VETERINAIRE**
**Dr BENARD**

Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
23, Chemin des Capelles  
31076 TOULOUSE CEDEX 03

Réception le : 6/10/2000

Envoi des résultats le : 11/10/2000

Référence : 14414-00

Nom Animal :

Espèce : Singes

Race :

Sexe :

Age :

Biopsies cutanées sur 3 singes présentant des dépilations sans lésion de la peau et pas de prurit.

**COMPTE RENDU**

Huit biopsies cutanées sont examinées selon un ou plusieurs niveaux de section et subissent toutes une réaction au PAS.

• Singe Molly (femelle de 9 ans) :  
 ◊ *tibia gauche* (petite plaque d'environ 2 cm de diamètre, entièrement dépilée, lésion datant du 23/07/00) : l'épiderme montre une épaisseur normale. Il est mélanisé. Les follicules pileux paraissent majoritairement en phase télogène et catagène, certains paraissent atrophiés. Les annexes glandulaires, sébacées et sudorales, mais surtout sudorales, semblent subatrophiques. On remarque, au sein de certaines structures vasculaires du plexus dermique superficiel, un infiltrat inflammatoire mononucléé comportant des lymphocytes, des plasmocytes et des mastocytes. On observe ponctuellement autour de reliquats annexiels une zone de fibrose et de néovascularisation, avec des reliquats d'un infiltrat inflammatoire mononucléé.  
 ◊ *tibia droit* (pas de zone dépilée, zone apparemment saine) : cette biopsie est recoupée en deux. L'épiderme est le siège d'une acanthose irrégulière, à densité modérée. Il montre également une hypergranulose et une hyperkératose parakératosique. Il est mélanisé. Le derme superficiel est discrètement œdémateux, voire mucineux. Il révèle un infiltrat inflammatoire périvasculaire, d'intensité modérée, constitué de mastocytes, de plasmocytes, de lymphocytes et de rares éosinophiles. On observe deux follicules pileux en phase anagène, les autres follicules pileux sont plutôt en phase télogène et catagène. Certains follicules pileux en phase télogène sont de taille réduite et entourés d'une discrète fibrose. Les glandes sudorales sont de taille réduite. Les glandes sébacées semblent normalement représentées. Si on compare ces deux zones biopsiques, le tibia droit montre une hyperplasie épidermique et des lésions inflammatoires en évolution, type dermatite périvasculaire superficielle exsudative. Sinon, sur les deux biopsies, il existe une télogénisation et une catagénisation des follicules et une subatrophie annexielle inflammatoire ou post-inflammatoire.

• Singe Molly (femelle de 9 ans) : suite

◊ *cuisse droite* (pelage légèrement clairsemé, peau saine) : cette biopsie a été recoupée en deux. L'épiderme montre une épaisseur normale, il est mélanisé. Dans le derme superficiel, on perçoit des reliquats d'un infiltrat inflammatoire mononucléé, périvasculaire superficiel. On note une nette raréfaction des annexes, notamment folliculaires, qui sont de taille réduite, en phase télogène et entourées d'une discrète zone fibreuse et néovascularisée dans laquelle on remarque les reliquats d'un infiltrat périvasculaire mononucléé.

◊ *omoplate droite* (poil légèrement clairsemé, peau saine) : existence d'un discret infiltrat inflammatoire périvasculaire, formé de cellules mononucléées. Les annexes sont bien représentées et les follicules pileux sont majoritairement en phase anagène. L'aspect histologique est celui d'une peau saine.

• Singe Boar (mâle juvénile de 3 ans) :

◊ *omoplate gauche* (zone apparemment saine) : cette biopsie a été recoupée en deux. L'épiderme est discrètement hyperplasique, mélanisé. Les annexes sont bien représentées, les follicules pileux sont notamment majoritairement en phase anagène. Il existe dans le derme superficiel un infiltrat inflammatoire discret constitué de mastocytes, de lymphocytes et de plasmocytes.

◊ *omoplate droite* (plaque légèrement dépilée, avec croûtes et touffes de poils en moins le 28/06/00. Le 23/07/00, plaque étendue vers l'épaule et les poils se raréfient) : l'épiderme est aminci, mélanisé. Le derme montre une nette raréfaction annexielle. On observe une discrète néovascularisation et les reliquats d'un infiltrat inflammatoire mononucléé autour de ces néovaisseaux. Les annexes sont raréfiées et atrophiées, les follicules pileux sont en majorité en phase télogène.

Si on compare ces deux biopsies, celle de l'omoplate droite est caractérisée par une atrophie annexielle et la présence d'un reliquat d'infiltrat inflammatoire périvasculaire superficiel mononucléé. L'aspect suggère une alopecie post-inflammatoire.

Si on compare les biopsies des omoplates (biopsies réalisées à l'omoplate droite pour le singe Molly et à l'omoplate gauche pour le singe Boar), elles sont similaires et concernent une peau saine. Seule la biopsie intéressant l'omoplate droite chez le singe Boar montre une zone d'alopecie cicatricielle post-inflammatoire.

• Singe Lila (femelle de 6 ans) :

◊ *dos gauche* (zone apparemment saine) : épiderme d'épaisseur normale, discrètement mélanisé. Les annexes épidermiques sont normalement représentées, les follicules pileux étant principalement en phase anagène. Il existe un infiltrat inflammatoire périvasculaire autour du plexus dermique superficiel discret, formé de lymphocytes, de plasmocytes et de rares mastocytes.

◊ *dos droit* (petite plaque légèrement dépilée le 04/07/00, cette plaque s'est agrandie de 4 cm de diamètre le 18/07/00 et persistait au moment du prélèvement le 04/08/00) : cette biopsie a été recoupée en deux. L'épiderme est mélanisé. Il coiffe un derme superficiel comportant un infiltrat périvasculaire d'intensité marquée, constitué principalement de cellules mononucléées, lymphocytes, plasmocytes, macrophages et rares mastocytes, accompagnés de rares éosinophiles. Les annexes épidermiques sont normalement représentées, les follicules pileux étant en majorité en phase anagène.

Si on compare ces deux biopsies cutanées dorsales, la biopsie dorsale droite est caractérisée par un infiltrat inflammatoire d'intensité plus marquée que les biopsies gauches.

Si on compare toutes les zones macroscopiquement lésées chez ces trois individus, on observe une dermatite périvasculaire superficielle, d'intensité discrète, modérée à marquée et des lésions plus ou moins importantes de raréfaction annexielle ou d'atrophie annexielle, associées à séquelles d'inflammation.

**CONCLUSION :**

L'ensemble suggère une **alopecie post-inflammatoire cicatricielle**.

L'inflammation prenant l'aspect d'une **dermatite périvasculaire superficielle**, compatible avec **tout contexte irritatif** ou **tout contexte d'hypersensibilité** (pouvant faire intervenir des ectoparasites notamment).

Pas de mise en évidence d'élément figuré pathogène, ni parasitaire, ni fongique, sur les différentes coupes effectuées.

F. DEGORCE - RUBIALES



## Bibliographie

- ALTMANN, J. Observational study of behavior. *Behaviour*, 1974, **49**, 227-265
- ALTMANN, S.A. Sociobiology of rhesus monkeys II : stochastics of social communication. *J. Theoret. Biol.*, 1965, **8**, 490-522.
- ANDERSON, J.R. AND CHAMOVE, A.S. Self-aggressive Behaviour in Monkeys. *Current Psychol. Rev.*, 1981, **1**, 139-158.
- BANKS, W.J. Applied Veterinary Histology. In : Robert W. Reinhardt (Ed.) *Integumentary system*, Mosby-year Book, Inc, Saint Louis, 1993, 298-325.
- BARTON, R. A comparative study of grooming interactions in primates. *Primates*, 1983, **24**, 26-36.
- BARTON, R. Some Comparative Aspects of Grooming Behaviour in Primates, M. Sc. Thesis, University College, London, 1983a.
- BARTON, R. A comparative study of grooming interactions in primates. *Dodo J. Jersey Wildl. Preserv. Trust*, 1983b, **20**, 26-36.
- BARTON, R. Grooming site preferences in primates and their functional implications. *Intern. J. Primatol.*, 1985, **6**, 5, 519-532.
- BARTOSOVA, L., JORDA, V., STAVA, Z. Diseases of the hair and the scalp. *Current Problems in Dermatology*, Basel, Karger, 1984, **12**.
- BERNSTEIN, I.S. Primates status hierarchies. In : Rosenblum, L.A. (Ed.), *Primate behavior 1*, Academic press, London and New York, 1970, 71-109.
- BERTRAND, M. The Behavioral Repertoire of the Stumptail macaque. *Bibl. Primatol.*, 1969, **11**, 1-273.
- BIELERT, C. AND HOWARD-TRIPP, M.E. Observations on the behaviour of a chacma baboon (*Papio ursinus*) in relation to the menstrual cycle. *S. Afr. J. Sci.*, 1983, **79**, 9-10.
- BOCCIA, M.L. A functional analysis of social grooming patterns through direct comparison with self grooming in rhesus monkeys. *Intern. J. Primatol.*, 1983, **4**, 4, 399-418.
- BOCCIA, M.L. The physiology of grooming : a test of the tension reduction hypothesis. *Am. J. Primatol.*, 1987, **12**, p 330.
- BOCCIA, M.L. Preliminary report on the use of a natural foraging task to reduce aggression and stereotypies in socially housed pigtail macaques. *Laboratory Primate Newsletter*, 1989a, **28**, 1, 3-4.
- BOCCIA, M.L. Long-term effects of a natural foraging task on aggression and stereotypies in socially housed pigtail macaques. *Laboratory Primates Newsletter*, 1989b, **28**, 2, 18-19.
- BOCCIA, M.L. A foraging task reduces agonistic and stereotypic behaviors in pigtail macaque social groups. *Laboratory Primate Newsletter*, 1998, **37**, 3, 1-5.
- BOCCIA, M.L., ROCKWOOD, B., NOVAK, M.A. The influence of behavioral context and social characteristics on the physical aspects of social grooming in rhesus monkeys. *International Journal of Primatology*, 1982, **3**, 1, 91-108.
- BORRIES, C. Grooming site preferences in female langurs (*Presbytis entellus*). *Intern. J. Primatol.*, 1992, **13**, 1, 19-32.
- BRAUN-FALCO, O., ZAUN, H. Uber die beteiligung des gesamtem capillitiums bei alopecia aerata. *Haut. Arg.*, 1962, **13**, 342-348.
- CAPITANIO, J.P. Behavioral pathology. In Mitchell, G., Erwin, J. (Ed.), *Comparative Primate Biology : Behavior, conservation and ecology*, vol 2A, Alan R. Liss, Inc, New York, 1986, 411-454.
- CARPENTER, C.R. Sexual behavior of free ranging rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *J. Comp. Psychol.*, 1942, **33**, 113-142.

- CARPENTER, C.R. Behavior and social relations of the gibbon. In Carpenter, C.R. (Ed.), *Naturalistic Behavior of Non-human Primates*, Penn State University Press, University Park, 1964, 145-272.
- CHAMOVE, A.S., ANDERSON, J.R. AND NASH, V.J. Social and environmental influences on self-aggression in monkeys. *Primates*, 1984, **25**, 3, 319-325.
- DIXSON, A.F., SCRUTON, D.M., HERBERT, J. Behaviour of the talapoin monkey (*Miopithecus talapoin*) studied in groups in the laboratory. *J. Zool. Lond.*, 1975, **176**, 177-210.
- ELTON, R.H. Baboon behavior under crowded conditions. In Erwin, J., Maple, T., Mitchell, G. (Ed.). *Captivity and behavior*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1979, 125-139.
- EBLING, F.J.G. The biology of hair and hair disorders. Danish Dermatological Society, Rodovre, Hoechst Danmark, 1980.
- ERWIN, J. Strangers in a strange land : Abnormal behavior or Abnormal environments?. In Erwin, J., Maple, T., Mitchell, G., Teery, L. (Ed.), *Primates in breeding colonies, laboratories and zoos*, 1969, 1-28.
- ERWIN, J., MITCHELL, G., MAPLE, T. Abnormal behavior in non isolate reared rhesus monkeys. *Psychol. Rep.*, 1973, **33**, 515-523.
- FOWLER, M.E. Primates. In Saunders 2ème édition (Ed.), *Zoo and Wild Animal Medecine*, 1978, 657-710.
- FRITZ, J. Resocialization of asocial chimpanzees. In Bernirschke, K. (Ed.), *Primates : the road to self-sustaining populations*, Springer, New York, 1986, 351-359.
- FRITZ, J., NASH, L.T., ALFORD, P., BOWEN, J. Abnormal behaviors with a special focus on rocking and reproductive competence in a large sample of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Am. J. Primatol.*, 1992, **27**, 161-176.
- FUKUYAMA, K. Classifying scalp alopecia on the basis of possible pathomechanisms. In Kobori, T. et al (Eds.), *International Symposium on the Biology and disease of the hair*, University Park Press, Baltimore, 1976, 269-278.
- FURUYA, Y. Grooming behavior in wild Japanese monkeys. *Primates*, 1957, **1**, 47-68.
- FURUYA, Y. Grooming behavior in wild Japanese monkeys. In Altmann, S.A. (Ed.), *Japanese monkeys*, 1965, 1-29.
- GALAT-LUONG, A., GALAT, G. Conséquences comportementales de perturbations sociales répétées sur une troupe de mones de Lowe *Cercopithecus campbelli* de Côte d'Ivoire. *La Terre et la Vie*, 1979, **33**, 49-58.
- GOODWIN, J. The application, use, and effects of training and enrichment variables with Japanese snow macaques (*Macaca fuscata*) at the Central Park Wildlife Center. *American Zoo and Aquarium Association Regional Conference Proceedings*, 1997, 510-515.
- GOOSEN, C. After-effects of allogrooming on proximity and locomotion in pairs of stumptail macaques. *Behaviour*, 1980, **74**, 1-21.
- GOOSEN, C. AND RIBBENS, L.G. Autoaggression and tactile communication in pairs of adult stumptailed macaques. *Behavior*, 1980, **73**, 155-174.
- GOOSEN, C. Studies of disturbed behavior in macaques. In Jonker, M. (Ed.), *Biomedical research in primates*, TNO Primates Center, Rijswijk, Neverthelands, 1988, 69-74.
- HAMILTON, JB. Patterned loss of hair in man : Types and incidence. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1951, **53**, 708-728.
- HARLOW, H.F. AND HARLOW, M.K. Psychopathology in monkeys. In H.D. Kimmel (Ed.), *Experimental psychopathology*. New York : Academic Press, 1971, 203-229.
- HUTCHINS, M. AND BARASH, D.P. Grooming in primates : implications for its utilitarian function. *Primates*, 1976, **17**, 2, 145-150.



- JONES, I.H. Self-injury : Toward a biological basis. *Perspect. Biol. Med.*, 1982, **26**, 137-150.
- KURLAND, J.A. Kin selection in the Japanese monkey. *Contr. Primatol.*, Karger, Basel, 1977, **12**.
- LINDBURG, D.G. Grooming behavior as a regulator of social interactions in rhesus monkeys. In Carpenter, C.R. (Ed.), *Behavioral Regulators of Behavior in Primates*, Bucknell University Press, Lewisburg, Pa., 1973, 124-148.
- MAC KENNA, J.J. Biosocial functions of grooming behavior among the common Indian langur monkey (*Presbytis entellus*). *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1978, **48**, 4, 503-510.
- MARLER, P. Communication in monkeys and apes. In DeVore, I. (Ed.), *Primate behavior : Field Studies of Monkeys and Apes*, Holt, Rinehart and Wintson, New York, 1965, 544-584.
- MITCHELL, G. Abnormal behavior in primates. In Rosenblum, L.A. (Ed.), *Primate behavior : developments in field and laboratory research, vol. 1*, Academic Press, New York, 1970, 195-249.
- MOHN, M.P. The Effects of Different Hormonal States on the Growth of Hair in Rats. In Montagna, W. and Ellis, R.A. (Ed.), *The Biology of Hair Growth*, Academic Press, New York, 1958, 335-398.
- MONTAGNA, W., ELLIS, R.A. New approaches to the study of the skin of primates. In Buettner-Janusch (Ed.), *Evolutionary and genetic biology of primates, vol 1.J.*, Academic Press, New York, 1963, 179-196.
- NASH, L.T., FRITZ, J., ALFORD, P.A., BRENT, L. Variables influencing the origins of diverse abnormal behaviors in a large sample of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Am. J. Primatol.*, 1999, **48**, 15-29.
- NELSON, DA., SPIELVOGEL, RL. Alopecia aerata. *Intern. J. Dermatol.*, 1985, **24**, 26-34.
- PÉREZ, A. AND VÈA, J.J. Functional implications of allogrooming in *Cercocebus torquatus*. *Intern. J. Primatol.*, 2000, **21**, 2, 255-267.
- POIRIER, F.E. The nilgiri langur (*Presbytis johnii*) of South India. In Rosenblum, L.A. (Ed.), *Primate Behavior : Developments in Field and Laboratory Research, vol. 1*, Academic Press, New York, 1970, 251, 383.
- REINHARDT, V., REINHARDT, A., HOUSER, W.D. Hair pulling and eating in captive rhesus monkey troops. *Folia primatol.*, 1986, **47**, 158-164.
- SACKETT, G.P., RUPPENTHAL, G.C., FAHRENBRUCH, C.E., HOLM, R.A., GREENOUGH, W.T. Social isolation rearing effects in monkeys vary with genotype. *Development. Psychol.*, 1981, **17**, 313-318.
- SADE, D.S. Some aspects of parent-offspring and sibling relations in a group of rhesus monkeys, with a discussion of grooming. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1965, **23**, 1-18.
- SCHINO, G., SCUCCHI, S., MAESTRIPIERI, D., TURILLAZZI, P.G. Allogrooming as a tension-reduction mechanism : a behavioral approach. *of Primatol. Amer. J.*, 1988, **16**, 43-50.
- SIMONDS, P.E. Grooming. In *The social Primates*, Harper and Row, New York, 1974, 169-189.
- SPARKS, J. Allogrooming in Primates : a review. In Morris, D. (Ed.), *Primate ethology*, Weidenfield and Nicolson, London, 1967, 148-175.
- TERRY, R.L. Primate grooming as a tension reduction mechanism. *J. Psychol.*, 1970, **76**, 129-136.
- THIES, W. Vergleichende histologische untersuchungen bei alopecia aerata und narbig-atrophisierenden alopecien. *Arch. Klein. Exp. Dermatol.*, 1966, **277**, 541-549.

- TURILLAZZI, P.G., MARCHINI, S., ALESSANDRONI, P., BALDO, N., CAMPANELLA, C., TRUCCHI, D. Social grooming in *Macaca fuscata*. *Ann. Inst. Sup. Sanita*, 1982, **18**, 239-250.
- UNO, H., CAPPAS, A., SCHLAGEL, C. Cyclic dynamics of hair follicles and the effect of minoxidil on the bald scalps of stump-tailed macaques. *Am. J. Dermatopathol.*, 1985, **7**, 3, 283-297.
- UNO, H. Biology of Hair growth. *Semin. Reprod. Endocrinol.*, 1986, **4**, 131-141.
- UNO, H. 1988. The Histopathology of Hair Loss. Current Concepts, Upjohn Company, Kalamazoo, Michigan. 47p.
- VAN NESTE, D., SZAPIRO, E., BREUILARD, F. et al. A study of HLA antigens and immune response to DNCB in alopecia areata. *Clin. Exp. Dermatol.*, 1980, **5**, 389-394.
- VAN SCOTT, E.J. Evaluation of disturbed hair growth in alopecia areata and other alopecia. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1959, **83**, 480-490.
- WALSH, S., BRAMBLETT, C.A., ALFORD, P.L. A vocabulary of abnormal behaviors in captive chimpanzees. *Am. J. Primatol.*, 1982, **3**, 315-319.
- WATSON, L. Effect of an enrichment device on stereotypic and self-aggressive behaviors in singly-caged macaques : a pilot study. *Laboratory Primate Newsletter*, 1992, **31**, 3, 8-10.
- WILLS, J.M., HALLIWELL, R.E.W. L'hypersensibilité alimentaire. Dans Wills, J.M. et Simpson, K.W. (Ed.), *Le livre Waltham de la nutrition clinique du chien et du chat*, Paris, 1996, 137-151.
- WOOD, W. Changes in grooming and play behavior across three levels of environmental complexity in an intensively housed group of zoo chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Am. J. Primatol.*, 1997, **42**, p 156.
- YAMADA, M. A study of blood-relationships in the natural society of the Japanese macaque. *Primates*, 1963, **4**, 43-66.

**Toulouse, 2001**

**NOM** : Heurtin

**PRENOM** : Anne

**TITRE** : Proposition d'un modèle explicatif des dépilations observées chez les mangabés à joues blanches et consécutives à l'épouillage.

**RESUME** :

Les mangabés à joues blanches sont des primates arboricoles de l'Ancien Monde, vivant en groupes sociaux. Leur activité principalement axée sur la recherche de nourriture est largement réorientée vers des comportements d'épouillage dès lors qu'ils sont en captivité. Si la fonction primaire de l'épouillage est de débarrasser la peau de toute particule étrangère, elle a aussi une fonction sociale, celle de maintenir et renforcer la cohésion des individus au sein des groupes.

Des dépilations massives, cycliques mais non périodiques, ont été observées récemment sur certains mangabés de la station biologique de Paimpont. Notre travail a consisté à trouver la ou les causes de ce phénomène.

Dans un premier temps, un protocole d'observations de l'épouillage chez les mangabés est mis en place. Il définit un répertoire comportemental détaillé ainsi que les modalités d'observations et de saisie des données. Une description rigoureuse du déroulement des séquences d'épouillage lui succède.

Une analyse de ces séquences comportementales et des biopsies cutanées sont ensuite réalisées afin de déterminer si l'épouillage et, respectivement, un autre processus pathologique (parasitaire, fongique ou inflammatoire) pouvaient être à l'origine des dépilations observées chez certains individus. Les premiers résultats ne semblent pas concluants.

La dernière partie est alors consacrée à la recherche des autres causes de dépilations : saisonnières, hormonales, métaboliques, psychologiques, immunitaires et même génétiques. Il ne semble pas y avoir une solution unique mais plutôt une combinaison de plusieurs de ces facteurs. Seules des études plus approfondies permettraient d'apporter la réponse à ces dépilations massives qui intriguent tant de primatologues.

**MOTS-CLES** :

Primates – Mangabés - Dépilations – Epouillage – Etiologie – Physiologie – Psychologie – Pathologie – Captivité – Comportement – Station biologique de Paimpont

---

**ENGLISH TITLE** : Proposition of an explanatory model of hair loss observed on White cheeks mangabeys and consecutively to grooming.

**ABSTRACT** :

White cheeks Mangabeys are arboreal primates of the Old World that live in social groups. Their main activity is to seek for food excepted when they live in captivity. In that case, they spend a lot of time grooming. The chief function of grooming is to maintain the hair free of ectoparasites and other particles. Nevertheless, it also has a social function, enhancing and strengthening the social relationships.

Massive, cyclic and non periodic hair loss has recently been observed on certain mangabeys of the biologic station of Paimpont. Our study consisted in finding the reasons of such a phenomenon.

The first part is concerned with observations based on grooming behaviors and the data capture. A detailed behavioral index is defined and grooming sequences are precisely described.

In a second way, those behavioral sequences are analysed and skin biopsies are made in order to determine if grooming, respectively another pathological process (parasitic, fungal or inflammatory) could generate hair loss on certain subjects. The first results are not significant.

The last part deals with the other possible causes of hair loss : seasonal, hormonal, metabolic, psychological, immune and genetic too. The solution lies more in a combination of those different factors than in a unique reason. The only way to find the real cause of hair loss and finally, satisfy the primatologists, should be to do thorough studies.

**KEY WORDS** :

Primates – Mangabeys – Hair loss – Grooming – Causes – Physiology – Psychology – Clinics – Captivity – Behavior – Biological station of Paimpont